НАУКА ЗА 1 ЧАС

АСТРОНОМИЯ ЗА 1 ЧАС

БЫСТРО КРАТКО ПРОСТО

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

Освоение космоса давно шагнуло за рамки воображения:

– каждый год космонавты отправляются за пределы Земли;

– люди запускают спутники, часть которых уже сейчас преодолела Солнечную систему;

– огромные телескопы наблюдают за звездами с орбиты нашей планеты.

Кто был первым первопроходцем в небе? Какие невероятные теории стоят за нашими космическими достижениями? Что нас ждет в будущем? Эта книга кратко и понятно расскажет о самых важных открытиях в области астрономии, о людях, которые их сделали.

Будьте в курсе научных открытий – всего за час!

- Наталья Сердцева
  -
  - Часть I. Наблюдения с Земли и мечты о покорении космоса
    - 1.1. Древняя астрономия: вавилонские жрецы, китайские астрономы, древнегреческие философы и другие
    - 1.2. Николай Коперник, его предшественники и последователи
    - 1.3. Небесная механика Ньютона и законы движения небесных тел
    - 1.4. Кометы, планеты, спутники: открытия XVIII–XIX вв.
    - 1.5. Инструменты астрономов: эволюция телескопов и новейшие методы дистанционного изучения космоса
    - 1.6. Все не так просто: модели Вселенной от Эйнштейна до теории струн
  - Часть II. Победа над силой тяготения: человек в космосе
    - 2.1. Мечты о космосе: летательная машина Николая Кибальчича и «ракетные поезда» Константина Циолковского
    - 2.2. Подготовка к полетам. Королев, Цандер, Оберт и другие конструкторы
    - 2.3. Первый искусственный спутник Земли
    - 2.4. Юрий Гагарин: человек впервые на орбите
    - 2.5. Выход в открытый космос. Алексей Леонов

- 2.6. Ближайший космический объект: спутники и люди на Луне
- 2.7. Орбитальные станции: «Салют», «Космос», «Мир», «МКС»
- 2.8. К далеким планетам: исследование Солнечной системы
- 2.9. Что будет дальше? Перспективы современной космонавтики

○ Часть III. Космос как часть нашей жизни

- 3.1. Истории и интересные факты о космосе и его освоении
  - Взлететь на воздух
  - Таинственный изобретатель
  - Четвероногие космонавты
  - «Мы бы и в майках полетели»
  - Бравый космонавт Иван Иваныч
- 3.2. Космонавты и космос в кино: самые известные фильмы
  - Художественные фильмы на космическую тему
  - Документальное кино о космосе и его освоении
- 3.3. Книги об освоении космоса и устройстве Вселенной

Наталья Сердцева
Астрономия за 1 час

© ИП Сирота, 2017
© ООО «Издательство «Э», 2017

Часть I. Наблюдения с Земли и мечты о покорении космоса

1.1. Древняя астрономия: вавилонские жрецы, китайские астрономы, древнегреческие философы и другие

Люди древности так же, как и мы, смотрели по ночам на звезды и Луну и пытались понять, что они собой представляют, почему перемещаются по небесному своду, влияют ли на земную жизнь. На последний вопрос они, как правило, отвечали утвердительно Астрономия, древнейшая из наук, на первых этапах своего развития существовала параллельно с астрологией. Составляя первые карты звездного неба и рассчитывая движение светил, исследователи былых времен в первую очередь стремились предсказать по ним будущее.

С другой стороны, астрономия была частью философской системы. Созерцание звезд наводило на размышления о смысле бытия, о месте человека в этом мире, о предназначении и свободе воли. Вопросы о том, как устроено мироздание, тесно переплетались с религиозными учениями и доктринами. Первыми астрономами были жрецы и монахи, прорицатели и философы.

Самые древние астрономические наблюдения были сделаны нашими предками десятки тысяч лет назад, когда не существовало ни письменности, ни тем более науки. Следы этих наблюдений сохранились в виде наскальных рисунков, изображающих небесные светила, фазы Луны, примитивные календари и т. п. Один из самых древних астрономических памятников, сохранившихся до наших дней, – Стоунхендж, расположенный на территории современной Великобритании. Начало его сооружения датируется III тыс. до н. э. Положение камней в Стоунхендже связано с наиболее значимыми астрономическими явлениями: солнцестояниями, равноденствиями, движением и фазами Луны.

> *В каждом из древних очагов цивилизации, существовавших на нашей планете, современными археологами найдены астрономические записи, рисунки и карты.*

Еще пять тысяч лет назад древние вавилоняне разделили небо на созвездия, составили календарь, отражающий фазы и циклы Луны, определили, что год состоит из 365 дней с четвертью. Вавилонские жрецы могли предсказывать затмения Луны и Солнца, им же, по мнению ученых, принадлежит

первенство деления года на двенадцать месяцев и создания недели, состоящей из семи дней (каждому дню покровительствовало одно из небесных светил).

В Египте, в III тыс. до н. э., существовал сотический календарь. Он начинался со дня восхода самой яркой звезды на небе, Сириуса (Сотиса). Египтяне знали, что с момента восхода Сириуса начинается разлив Нила, а значит, пришла пора приступать к сельскохозяйственным работам. Астрономы Древнего Египта считали, что Земля находится в центре мира, вокруг нее вращаются Луна и Солнце. Меркурий и Венера, в свою очередь, движутся вокруг Солнца (а с ним вместе вокруг Земли). Кроме этих двух планет, египтяне обнаружили на небе еще одну – за нее они принимали все остальные планеты солнечной системы.

В Китае наблюдением за небесным сводом еще в конце III тыс до н. э. занимались придворные астрономы, позже здесь были созданы обсерватории, оснащенные самыми передовыми для своего времени приборами. Первое упоминание о знаменитой комете Галлея обнаружено именно в китайских источниках, оно относится к III в. до н. э. Китайцы создали циклический календарь, который по сей день используется в странах Азии. Он основывается на движении Юпитера, полный оборот которого происходит приблизительно за 12 лет, и Сатурна, оборот которого занимает 60 лет. Каждому году цикла соответствует определенное животное (всего их 12) и одна из пяти стихий. К другим достижениям китайских астрономов можно отнести создание первого звездного каталога, умение с большой точностью предсказывать затмения, нахождение экваториальных координат звезд и планет.

Индийская астрономия изложена в Ведах, священных писаниях, созданных во II–I вв. до н. э. Самой важной задачей ведические ученые считали календарные расчеты, от которых зависела правильная организация обрядов и приношений богам. Астрономы Индии имели четкое представление о движении Луны по небу, путь этого светила они делили на 27 созвездий (стоянок). Годичный путь Солнца, эклиптика, был ими подробно изучен, так же как солнечные и лунные затмения.

Говоря об астрономии древних времен, нельзя не упомянуть цивилизацию Майя, создавшую удивительно точный календарь. Уже в I в. до н. э. астрономы Майя знали пять планет солнечной системы, от Меркурия до Юпитера, наблюдали за созвездиями, создавали уникальные обсерватории, руины которых сохранились до наших дней.

Большое количество важнейших астрономических открытий принадлежит древним грекам. Они впервые заговорили о том, что

Земля – не плоский диск, а шар и что она может не быть центром Вселенной. Последователи Пифагора, к примеру, предложили очень оригинальную модель: в центре Вселенной находится священный огонь, а вокруг него вращаются Солнце, Луна, Земля и пять других известных планет. У них были противники, выдвигавшие гипотезу гелиоцентрической системы, соответствующую нашим сегодняшним представлениям.

Идеи о шарообразности нашей планеты высказывали многие древнегреческие философы, но логически обосновать эту концепцию смог только Аристотель. Он доказал, что Земля – шар, так как во время лунных затмений она отбрасывает круглую тень. Греческий астроном Эратосфен Киренский, используя систему меридианов, измерил длину окружности Земли. Многие теории и исследования древних греков оказались правильными и были развиты в последующие столетия.

1.2. Николай Коперник, его предшественники и последователи

В Средние века общепринятой была геоцентрическая система мира, предложенная еще во II в. греческим астрономом Птолемеем. Несмотря на то что эта система не соответствовала реальному положению вещей, она была довольно точной и математически выверенной. Птолемею удалось объяснить замысловатые траектории движения как комбинации простых перемещений по окружностям. Вселенная, по Птолемею, является закрытой системой, ее граница – это небесный свод, имеющий форму сферы. По этому своду вокруг неподвижной Земли вращаются Солнце, Луна и планеты. Их движение происходит не непосредственно вокруг нашей планеты, а вокруг некой точки, которая совершает оборот вокруг Земли. Так древнегреческий ученый смог объяснить сложное и хаотичное на первый взгляд перемещение планет по небесному своду.

Почти полтора тысячелетия астрономы сверяли свои расчеты и наблюдения с таблицами, основанными на модели Птолемея. Этим же поначалу занимался польский астроном Николай Коперник в XVI в. Изучая схемы движения планет, рассчитывая их траектории, он столкнулся с постоянно возникающими погрешностями. После многих лет работы с птолемеевыми таблицами Коперник пришел к твердому убеждению, что вся система расчетов неверна, потому что неверна сама модель мира.

Коперник стал первым, кто предложил новую модель Вселенной и не побоялся заявить о ней всему научному миру.

> *Коперник понял, что если поставить в центр модели Солнце, то все станет гораздо проще: планеты, также как и наша Земля, будут двигаться вокруг него по простым траекториям.*

Основываясь на новых постулатах, Коперник высказал несколько смелых гипотез. Во-первых, он предположил, что Земля вращается не только вокруг Солнца, она за сутки оборачивается вокруг своей оси, благодаря этому день сменяет ночь и происходит видимое перемещение небесных объектов. Во-вторых, он пришел к выводу, что оборот вокруг светила совершается нашей планетой за год, и этим перемещением вызвано годовое движение звезд по небу. Позже эти гипотезы были подтверждены наблюдениями.

Система мира Коперника была революционной для своего

времени, она кардинально меняла представление о Вселенной и, естественно, многими была встречена в штыки. Прежде всего она наносила урон католической церкви, так как опровергала библейское учение об устройстве мироздания.

Но не только служители церкви возражали против научного переворота Коперника, многие коллеги сомневались в правильности его теории. Дело в том, что Коперник считал, что планеты движутся по правильным круговым орбитам (на самом деле по эллипсам), и в соответствии с этим составлял таблицы. Наблюдения показали, что таблицы ошибочны, в них едва ли не больше погрешностей, чем в таблицах Птолемея. Этот факт сделал многих ученых противниками гелиоцентрической системы мира Коперника. Необходимые корректировки в таблицы и расчеты внесли последователи ученого.

Самым знаменитым учеником Коперника стал итальянский ученый Галилео Галилей. Он сразу принял модель, предложенную астрономом, а впоследствии дополнил ее собственными открытиями.

В начале XVII в. голландские инженеры изобрели подзорную трубу. Ознакомившись со схемой ее конструкции, Галилей по тому же принципу изготовил телескоп для наблюдения за звездным небом. Первый из приборов астронома увеличивал объекты всего в три раза, но постепенно ему удалось довести линзы до 32-кратного увеличения. Благодаря этому астроном обнаружил, что Млечный Путь, ранее считавшийся однородным небесным объектом, состоит из отдельных звезд. Он увидел разницу между планетами и звездами: последние не увеличивались в диаметре даже при наблюдении в телескоп. Это означало, что расстояние до них на много порядков больше, чем расстояние до планет. По поводу планет Галилей тоже сделал важные открытия, ему удалось понять, какие из них находятся ближе к Солнцу, чем Земля, а какие дальше.

Галилей разглядел горы и впадины на Луне и темные пятна на Солнце; он заметил, что пятна перемещаются, и пришел к заключению, что Солнце, как и Земля, вращается вокруг своей оси. Он понял, что Луна не светится, а лишь отражает падающий на нее солнечный свет. Ему удалось обнаружить у Юпитера четыре спутника, позже их назвали в его честь Галилеевыми. Еще одна находка Галилея относилась к Венере: он увидел, что у этой планеты, как и у Луны, есть фазы.

После того как Галилей выпустил книгу «Диалоги о двух главнейших системах мира», на него обрушился гнев инквизиции. Гелиоцентризм был официально запрещен как вредная и опасная ересь, к Галилею применили пытки и заставили его публично

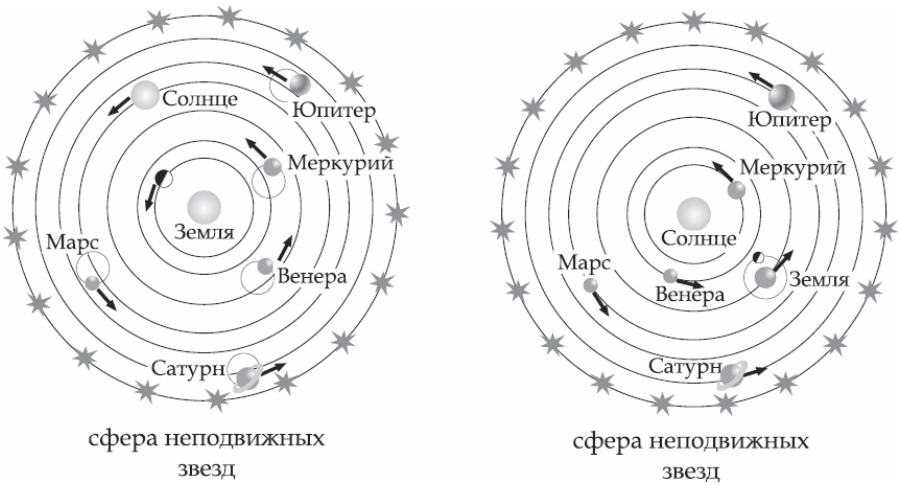
отказаться от своих взглядов.

Изобретение телескопа позволило астрономам в прямом смысле приблизиться к тайнам звездного неба. Вплоть до XVII в. наблюдения за небесными объектами были случайными и не систематизированными. Но с того момента, как телескопы стали доступны, сотни энтузиастов стали вести регулярные наблюдения и делать заметки. Астрономия становилась точной наукой.

Одним из первых систематизацией и классификацией звездного неба занялся астроном из Дании Тихо Браге. Ему удалось не только усовершенствовать существующие астрономические приборы, но и создать множество собственных, облегчивших наблюдения и расчеты. В течение 20 лет Браге практически ежедневно регистрировал положение на небе планет, Луны и Солнца; этот титанический труд позволил создать точнейшие таблицы. Кроме того, Тихо Браге составил каталог звезд, включивший в себя около тысячи объектов. Ему же принадлежит честь открытия сверхновой звезды в созвездии Кассиопеи и доказательство того, что комета – это небесное тело, а не атмосферное явление.

1.3. Небесная механика Ньютона и законы движения небесных тел

Наблюдения и измерения Тихо Браге позволили его ученику, немецкому ученому Иоганну Кеплеру, сделать следующий шаг в развитии астрономии.



Геоцентрическая *система мира Птолемея и гелиоцентрическая система Коперника*

Рассчитывая орбиту Марса, Кеплер обнаружил, что она представляет собой не окружность, как считал Коперник и другие ученые, а эллипс. Поначалу он не распространял этот вывод на другие планеты, но позже понял, что не только Марс, а все планеты имеют эллипсоидную орбиту Таким образом был открыт первый закон движения планет Кеплера. В современной формулировке он звучит так: каждая планета Солнечной системы обращается по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце.

Второй закон движения планет явился логичным следствием первого. Еще до формулировки первого закона, наблюдая за перемещением Марса, Кеплер заметил, что планета движется тем медленнее, чем дальше она находится от Солнца. Эллиптическая форма орбиты полностью объясняет эту особенность движения. За равные промежутки времени прямая, соединяющая планету с Солнцем, описывает равные площади – это второй закон Кеплера.

Второй закон объясняет изменение скорости движения планеты, но не дает никаких расчетов. Формула, позволяющая вычислить, с какой скоростью вращаются планеты и какое время

занимает их путь вокруг Солнца, заключается в третьем законе Кеплера.

Исследования Кеплера поставили точку в споре между системами мира Птолемея и Коперника. Он убедительно доказал, что в центре нашей системы находится Солнце, а не Земля. После Кеплера в научном мире больше не предпринимались попытки реанимировать геоцентрическую систему.

Точность трех законов движения планет, открытых Кеплером, подтвердили многочисленные астрономические наблюдения. Тем не менее основания и причины этих законов оставались неясными до тех пор, пока в конце XVII в. не проявился гений Ньютона.

Всем известна история о том, как Ньютон открыл закон всемирного тяготения: ему на голову упало яблоко, и Ньютон понял, что яблоко притянула к себе Земля. В расширенной версии этой легенды присутствует еще и Луна, на которую смотрел ученый, сидя под яблоней.

> *После падения яблока Ньютон осознал, что сила, заставившая яблоко упасть, и сила, удерживающая Луну на земной орбите, имеет одну и ту же природу.*

На самом деле, конечно, все было далеко не так просто До открытия знаменитого закона Ньютон много лет посвятил изучению механики, закономерностей движения и взаимодействия между телами. Он был не первым, кто предположил существование сил тяготения. Об этом говорил еще Галилео Галилей, но он считал, что притяжение к Земле действует только на нашей планете и простирается всего лишь до Луны. Кеплер, открывший законы движения планет, был уверен, что они работают исключительно в космосе и не имеют отношения к земной физике. Ньютон же смог объединить эти два подхода – он был первым, кто осознал, что физические законы, в первую очередь закон всемирного тяготения, универсальны и применимы ко всем материальным телам.

Суть закона всемирного тяготения сводится к тому, что между абсолютно всеми телами во Вселенной существует притяжение. Сила притяжения зависит от двух главных величин – массы тел и расстояния между ними. Чем тяжелее тело, тем сильнее оно притягивает к себе более легкие тела. Земля притягивает Луну и удерживает ее на своей орбите. Луна тоже оказывает на нашу планету определенное воздействие (оно вызывает приливы), но сила притяжения Земли, за счет большей массы, значительнее.

Кроме закона всемирного тяготения, Ньютон сформулировал три закона движения. Первый из них называют законом инерции.

Он гласит: если на тело не воздействует сила, оно будет оставаться в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения. Второй закон вводит понятие силы и ускорения, и эти две величины, как доказал Ньютон, зависят от массы тела. Чем больше масса, тем меньшим будет ускорение при определенной приложенной силе. Третий закон Ньютона описывает взаимодействие двух материальных объектов. Самая простая его формулировка гласит: действие равно противодействию.

Открытия, совершенные Исааком Ньютоном, и выведенные им формулы дали астрономии мощный инструмент, позволивший продвинуть эту науку далеко вперед. Многие явления, не имевшие раньше объяснений, раскрыли свою природу. Стало понятно, почему планеты вращаются вокруг Солнца, а спутники вокруг планет, не улетая в открытый космос: их удерживает сила притяжения. Скорость движения планет остается равномерной благодаря закону инерции. Округлая форма небесных тел также получила свое объяснение: она приобретается благодаря гравитации, притяжению к более массивному центру.

1.4. Кометы, планеты, спутники: открытия XVIII–XIX вв.

В начале XVIII в. астрономы стали выдвигать первые гипотезы происхождения Земли, Солнечной системы и вселенной. Одна из них принадлежала английскому ученому Уильяму Уинстону. Он предполагал, что наша планета раньше была кометой, которая после столкновения с другой кометой изменила форму и направление движения. Натуралист и естествоиспытатель из Франции Жан Бюффон выдвинул следующую гипотезу образования планет: миллионы лет назад огромная комета столкнулась с Солнцем, в результате чего часть вещества светила была выброшена в космос. Из этого вещества образовались все планеты нашей системы.

Большая часть остальных теорий также были катастрофическими, лишь философ Иммануил Кант и физик Пьер-Симон Лаплас считали, что Вселенная развивалась эволюционно, без глобальных катастроф. Звезды, в том числе и наше Солнце, и планеты появились благодаря физическим законам из скоплений материи. Томас Райт, астроном из Великобритании, выдвинул революционную гипотезу: Вселенная представляет собой огромное количество скоплений звезд, «звездных островов», как он их назвал. «Острова» находятся в постоянном движении, вращаясь вокруг нескольких «божественных центров».

В 1718 г. Эдмунд Галлей опроверг многовековую убежденность астрономов в неподвижности звезд. Изучая античные каталоги небесных объектов, он сравнил их с современными и понял, что некоторые звезды изменили свое положение. Это стало первым шагом в изучении собственного движения звезд.

Имя Галлея в первую очередь связано с известной кометой. Астроном посвятил много лет ее изучению и смог предсказать следующее появление «хвостатой» в зоне видимости нашей планеты.

> *Галлей сделал потрясающее открытие: кометы движутся не беспорядочно, а по заданным эллиптическим орбитам.*

Так же как другие небесные тела, кометы подчиняются закономерностям. Еще одно достижение ученого – более точное, чем это было прежде, определение расстояния от Земли до

Солнца. Для расчетов он использовал момент прохождения Венеры по диску светила. Черную точку на диске он принял за вершину треугольника, а расстояние между двумя точками наблюдения на Земле – за его основание.

Француз Шарль Мессье составил самый полный для своего времени каталог звездного неба, где были учтены не только звезды, но также туманности, звездные скопления и далекие галактики. Он был известным «ловцом комет», наблюдал за свою жизнь 44 кометы; каталог он начал составлять для того, чтобы не путать свой излюбленный объект поисков с другими небесными образованиями. Он плохо представлял разницу между обнаруженными объектами и называл их туманностями. Позже их природа была определена другими астрономами.

К концу XVIII в. в распоряжении астрономов были довольно мощные телескопы – рефлекторы (с зеркалом в качестве элемента, собирающего свет) и рефракторы (с системой линз), а также хорошая теоретическая база. Небесная механика Ньютона была развита другими учеными, это позволило вести довольно точные расчеты движения планет, звезд и других космических тел.

Самый большой для своего времени телескоп построил Уильям Гершель, диаметры его зеркал были больше метра. При помощи этого грандиозного прибора Гершель расширил границы Солнечной системы, открыв седьмую по счету планету, Уран. Кроме того, ему принадлежит честь обнаружения спутников Урана и нескольких новых спутников Сатурна. Мощный телескоп позволил Гершелю обнаружить более двух тысяч новых туманностей, увидеть, что непонятные полосы на Юпитере – это облака, а снежная шапка Марса меняет размер в течение сезона.

Занимаясь исследованием солнечного спектра, астроном сделал случайное открытие – обнаружил инфракрасное излучение. Началось все с того, что он хотел найти цветной фильтр, при помощи которого можно было бы смотреть на Солнце без вреда для глаз. Он заметил, что под воздействием солнечного света фильтры нагреваются, причем с разной интенсивностью. Тогда он при помощи призмы разложил свет на спектр и термометром измерил температуру каждого цвета. Выяснилось, что самый горячий участок располагается за границей красного цвета. Значит, лучи нашего светила – это не просто свет, а еще и тепловое излучение, которое не видно невооруженным глазом. Этот вывод Гершеля заложил основы изучения инфракрасных лучей, что впоследствии позволило совершить многие астрономические открытия.

XIX в. был временем бурного развития астрономической

науки. Для наблюдений использовалась фотография, фотометрия (раздел оптики, занимающийся измерением поля излучения), спектральный анализ, позволяющий определить химический состав небесных объектов, и многие другие передовые методы. Благодаря спектральному анализу ученые доказали, что все объекты Солнечной системы – Солнце, планеты, спутники – состоят из схожего вещества, а значит, имеют единую природу.

Многие астрономы были уверены, что открыты далеко не все планеты Солнечной системы, их гораздо больше семи. Долгое время считалось, что между Марсом и Юпитером есть еще одна планета; впоследствии выяснилось, что это пояс астероидов. Новая планета, Нептун, все же была обнаружена. Это произошло в 1846 г. Последняя из планет нашей системы, Плутон, попала в объективы телескопов уже в XX в., в 1930 г.

В 1842 г. Кристиан Доплер открыл физический эффект, позже названный его именем. Он вывел следующую закономерность: чем ближе к наблюдателю источник света, тем выше его наблюдаемая частота. Этот эффект позволил определять, в каком направлении движутся небесные объекты, а также рассчитывать их скорость и координаты.

Разделение Земли на часовые пояса, с учетом местного солнечного времени и вращения планеты вокруг оси, также произошло в XIX в. Это было одно из событий, связывающих космические законы с закономерностями жизни на Земле.

1.5. Инструменты астрономов: эволюция телескопов и новейшие методы дистанционного изучения космоса

Телескоп, созданный Галилеем, представлял собой простую трубку с линзами, которая позволяла приближать объекты в несколько раз. Приборы такого типа позже стали называть рефракторами. Сегодня нечто подобное телескопу Галилея можно увидеть в театре – театральные бинокли очень похожи на первые образцы, сделанные в XVII в. Галилеем.

Первые усовершенствования телескопа касались его размеров. Сначала он «рос» в ширину, астрономы пытались увеличить приближение объектов, используя более крупные линзы. Главным недостатком рефракторных телескопов была хроматическая аберрация – размытость, нечеткость изображения и появление на нем цветных пятен и полос. Чтобы ее уменьшить, телескопы стали делать более длинными; приборы могли достигать нескольких десятков метров. Революционное решение проблемы четкости нашел Исаак Ньютон: вместо собирающей свет линзы он стал использовать зеркало. Так в начале XVIII в. появился рефлекторный телескоп.

В конце XVIII в. были созданы двухлинзовые объективы для рефракторов, и проблема хроматической абберации была решена. Следующий прорыв состоялся через 100 лет, когда для зеркала рефлекторов стали использовать стекло. Это позволило строить телескопы с огромными зеркалами, дающими значительное увеличение. Начало XX в. ознаменовалось строительством крупных обсерваторий по всему миру, диаметр телескопов-рефлекторов в них достигал 2,5 м.

Новые приборы привели к новым открытиям. Картина Вселенной значительно расширилась: астрономы увидели, что на небе не тысячи, как считалось ранее, а миллиарды звезд; все они являются частью галактики Млечный Путь, на окраине которой, в одном из спиральных рукавов, находится наша Солнечная система. И подобных галактик во Вселенной огромное количество.

Крупнейший на сегодняшний день телескоп-рефлектор находится в России, на Северном Кавказе. Он работает с 1976 г., диаметр его зеркала составляет 6 м. Самый большой телескоп в мире имеет зеркало диаметром чуть больше 10 м, он был установлен на горной вершине одного из Канарских островов в 2007 г. Как и в других современных рефлекторах, в нем

использована адаптивная оптика, устраняющая искажения, и трансформируемая система зеркал.

В планах ученых строительство в 2020 г. грандиозного сооружения – Гигантского Магелланова телескопа. В его системе будут присутствовать семь зеркал, каждое из которых будет весить около 20 тонн и иметь диаметр больше 8 метров. При помощи этого мощнейшего за всю историю астрономии телескопа планируется найти ответ на многие загадки Вселенной, включая темную материю и темную энергию.

Современные рефракторы мало отличаются от своих двухлинзовых предшественников, правда для изготовления линз сейчас используется улучшенное оптическое стекло, что дает возможность поднять качество изображения на довольно высокий уровень. Среди рефракторов нет гигантов, подобных самым крупным рефлекторам, так как изготовить стеклянную линзу диаметром больше метра затруднительно.

Кроме рефлекторов и рефракторов существует и компромиссный вариант оптического телескопа – зеркально-линзовые системы. Зеркало используется в них для фокусировки излучения, линзы – для коррекции изображения. Такие телескопы применяются преимущественно в астрометрии – разделе астрономии, который занимается определением местонахождения небесных объектов.

До появления радиоастрономии ученые исследовали космос лишь в видимых лучах спектра. Радиотелескопы, появившиеся в середине XX в., позволили исследовать электромагнитное излучение космических объектов, в том числе и очень удаленных, в диапазоне радиоволн. Строение радиотелескопа напоминает строение подобного оптического прибора, только вместо зеркала или линзы, собирающих свет, в нем используется антенна, собирающая электромагнитные волны. Существует мнение, что это замечательное изобретение помогло астрономам совершить столько же открытий, сколько было совершено за все предыдущие века.

Благодаря радиоастрономии стало возможным исследование межзвездного газа и галактических ядер, сверхновых звезд и пульсаров и многих других тайн космоса.

Кроме радиоволн, существуют и другие виды электромагнитного излучения, и каждый из них используется для исследования космоса. Инфракрасная астрономия анализирует инфракрасные лучи, приходящие из глубин Вселенной. Так как значительная их часть поглощается атмосферой нашей планеты, приборы, работающие в данном диапазоне, обычно размещают на спутниках. Инфракрасные телескопы особенно эффективны для

изучения холодных объектов – остывающих звезд, планет, расположенных за пределами Солнечной системы, космических молекулярных облаков, газопылевых звездных дисков.

Приборы, фиксирующие ультрафиолетовое излучение, применяются для изучения соответствующего спектра космических лучей. С их помощью можно получить информацию о плотности, температуре и химическом составе объекта. Ультрафиолетовая астрономия занимается в основном наблюдением за далекими звездами и галактиками.

Основные источники рентгеновского излучения в космическом пространстве – это нейтронные звезды, квазары (активные ядра галактик), остатки сверхновых, скопления галактик и черные дыры. Для их исследования применяют рентгеновские телескопы. Так как земная атмосфера является препятствием для прохождения этого вида лучей, место их работы – искусственные спутники Земли.

Астрономию нашего времени часто называют всеволновой – потому что она может исследовать все известные виды излучений, приходящие к нам из космоса, а также внеатмосферной – потому что значительная часть исследований проводится за пределами земной атмосферы. Телескопы, установленные на различных видах космической техники, ежедневно обогащают наши знания о строении Вселенной.

1.6. Все не так просто: модели Вселенной от Эйнштейна до теории струн

Классическое учение о Вселенной времен Ньютона рассматривало мироздание как нечто статичное. Астрономы исследовали звезды, планеты и другие небесные тела, их образование, движение, перемены, происходящие с ними. Но о том, что сама Вселенная тоже имеет определенные стадии развития, они не задумывались.

Вопрос об эволюции Вселенной возник после открытий Эйнштейна. В 1917 г. он впервые опубликовал работы, посвященные общей теории относительности, согласно которой гравитацию создает само пространство-время, она является его геометрическим свойством. Общая теория относительности Эйнштейна содержала в себе уравнение тяготения, которое можно было решить разными способами – это и породило множество моделей Вселенной.

Первую модель предложил сам Эйнштейн в том же 1917 г. в статье «Космологические соображения к общей теории относительности». Согласно этой модели, Вселенная однородна, ее физические характеристики не зависят от направления, распределение материи осуществлено равномерно, силу притяжения (гравитацию) компенсирует сила отталкивания. В модели Эйнштейна Вселенная все еще оставалась стационарной, он даже ввел в свою теорию космологическую постоянную.

Некоторое время эта модель казалась приемлемой, но новые открытия самого автора заставили ученых взглянуть на проблему по-другому. Вскоре голландский астроном Биллем де Ситтер представил научному миру свой вариант решения уравнения тяготения. Этот вариант оставался приемлемым, даже если во Вселенной вовсе не было материи. С появлением материи и, следовательно, массы, происходило отталкивание, что вело к расширению системы.

Идею о расширяющейся Вселенной развил советский ученый Александр Фридман. Он создал теорию нестационарной Вселенной и обнаружил, что модель стационарной Вселенной Эйнштейна является ее частным случаем. Таким образом Фридман доказал, что общая теория относительности вовсе не подразумевает конечности пространства, как считалось ранее. Из расчетов Фридмана следовало: так как Вселенная расширяется, должно наблюдаться красное смещение (сдвиг линий спектра химических элементов в сторону длинных волн красного цвета),

пропорциональное расстоянию. Этот эффект был обнаружен Эдвином Хабблом в 1929 г., таким образом теория расширяющейся Вселенной получила экспериментальное подтверждение.

Эйнштейн, который поначалу не соглашался с выкладками Фридмана, позднее признал свою неправоту и назвал космологическую постоянную, введенную в уравнения, своей самой большой ошибкой. В настоящее время, с появлением понятия темной энергии, ученые вернулись к этой постоянной. Возможно, она позволит объяснить сущность этого загадочного явления.

Следствием решения уравнений Фридмана могут быть три варианта. В первом варианте средняя плотность материи равна некоторой критической величине; Вселенная, которая поначалу была точкой, постоянно расширяется. Пространство в этой модели плоское, его можно описать геометрией Евклида (элементарной геометрией), и бесконечное. Расширение Вселенной будет вечным, но в бесконечном удалении его скорость будет приближаться к нулю.

Во второй модели плотность и излучение Вселенной меньше критических. Пространство в этом случае также будет бесконечно расширяться, это расширение никогда не закончится и не уменьшится; скорости удаления галактик не будут стремиться к нулю. Пространство в этой модели обладает кривизной и описывается геометрией Лобачевского: параллельные прямые в этом варианте Вселенной могут пересекаться.

Третье решение уравнений Фридмана приводит к модели Вселенной, где средняя плотность вещества больше критической. В этом случае расширение Вселенной, имеющее место в настоящий момент, когда-нибудь закончится и сменится сжатием, что в конечном итоге закончится сингулярной точкой (точкой с бесконечной плотностью и температурой). Это состояние, в противоположность Большому взрыву, называют Большим хрустом. Пространство третьей модели Вселенной, конечно, обладает положительной кривизной и по форме близко к трехмерной гиперсфере. Его закономерности описывает сферическая геометрия Римана: параллельные прямые в этом пространстве невозможны.

На сегодняшний день большая часть ученых считает наиболее вероятной первую модель Вселенной, так как средняя плотность вещества, по последним данным, меньше критической. Но вполне вероятно, что при исследованиях были учтены не все виды материи, и данные о плотности могут со временем измениться.

Для описания зарождения развития Вселенной была создана

теория Большого взрыва. Согласно этой теории, Вселенная возникла из состояния космологической сингулярности: она была сжата в точку с бесконечной плотностью, ее размеры равнялись нулю. Что было до этого и почему произошел «взрыв» – неизвестно, математический аппарат теории Большого взрыва не позволяет рассмотреть состояние, предшествовавшее сингулярности.

Большой взрыв – это стремительное, практически мгновенное расширение пространства до бесконечности.

С первых мгновений своего существования Вселенная начала остывать и расширяться, этот процесс продолжается до сих пор. Концентрированная энергия постепенно преобразовалась в вещество, которое под действием закона тяготения и других сил сформировало все объекты Вселенной. По приблизительным расчетам астрономов, возраст нашей Вселенной составляет около 13 миллиардов лет.

Наибольшее распространение получила модель Вселенной, где теория Большого взрыва объединена с теорией горячей Вселенной. То есть температура в момент мгновенного расширения была очень высокой. Но существует и другая модель – холодного Большого взрыва. Согласно ее постулатам, расширение происходило при абсолютном нуле температуры.

Несмотря на то что теория Большого взрыва считается общепринятой, в ней имеется множество нерешенных вопросов и проблем. Для ответов на некоторые из них была создана инфляционная модель Вселенной. Она рассматривает очень короткий промежуток времени сразу после Большого взрыва, когда Вселенная расширялась гораздо быстрее, чем впоследствии. Согласно этой теории, на очень ранних стадиях своего существования Вселенная обладала полями, создающими инфляционное расширение.

В результате развития инфляционной модели появились так называемые «теории всего», или единые теории поля, – попытки объединить физику и математику и в нескольких формулах описать все мироздание. В первую очередь, должны быть описаны фундаментальные взаимодействия: гравитационное, электромагнитное, сильное ядерное (удерживающее элементарные частицы внутри атома) и слабое ядерное (проявляющееся в реакциях радиоактивного распада). Кроме того, в рамках «теории всего» необходимо объяснить существование всех элементарных частиц и построить теорию квантовой гравитации, объединяющую общую теорию относительности и квантовую механику.

На звание единой теории есть несколько претендентов, и первый из них – теория струн. Главный объект изучения этой теории находится глубоко внутри атома. Ядро каждого атома состоит из нейтрально заряженных нейтронов и положительно заряженных протонов. Они, в свою очередь, состоят из мельчайших частиц, кварков, имеющих множество разновидностей. Теория струн предполагает, что микроскопические элементарные частицы представляют собой струны, находящиеся в состоянии постоянного колебания. Таким образом, то, что в традиционной физике считается траекторией движения частиц, сторонники теории струн считают траекторией колебания струны.

Математические расчеты показали, что теория струн работает только в том случае, если предположить, что вместо привычных трех или четырех измерений существует десять: девять пространственных и одно временное. «Лишние» измерения существуют лишь на квантовом уровне, в свернутом в микроскопических масштабах виде. Астрономы и математики пытаются применить теорию струн к моменту зарождения Вселенной, и это приводит к неожиданным результатам. Получается, что в момент Большого взрыва Вселенная должна была иметь какой-то минимальный размер (в стандартной модели он был нулевым). Кроме того, большое количество пространственно-временных измерений меняет картину эволюции Вселенной, и это требует объяснений. Более современная модификация теории струн называется теорией суперструн, она имеет пять вариантов, отличающихся видами суперсимметрии, связывающей элементарные частицы.

Альтернативой теории струн и суперструн является теория бран, или М-теория. Брана – это многомерная мембрана, базовая составляющая теории. Согласно данной теории, пространство-время пятимерно, оно состоит из четырех пространственных измерений и одного временного. Область четырехмерного пространства ограничена двумя три-бранами – стенами трехмерных пространств. Одна из таких стен и есть наше привычное мироздание. Между двумя стационарными стенами есть одна блуждающая, в тот момент, когда она столкнулась с нашей стеной, и произошел Большой взрыв.

Среди современных космологических теорий стоит отметить циклические, которые гласят, что Большой взрыв – это не рождение Вселенной из небытия, а одна из стадий ее существования. Вселенная расширяется до определенного предела, потом начинается сжатие, доходит до точки сингулярности, после чего снова следует Большой взрыв.

Часть II. Победа над силой тяготения: человек в космосе

2.1. Мечты о космосе: летательная машина Николая Кибальчича и «ракетные поезда» Константина Циолковского

С тех пор как люди поняли, что звезды и планеты – это не светящиеся точки, перемещающиеся по сферическому небосводу, а огромные космические тела, они стали мечтать о путешествиях за пределы Земли. Поначалу эти идеи относились к области фантастики, но уже в XIX–XX вв. появились разработки, близкие к тем, которые позволили осуществить запуск космических аппаратов.

Еще Иоганн Кеплер, первооткрыватель законов движения планет, мечтал о полете на Луну. Своей мечте астроном посвятил книгу «Сон». Об этом же писал французский поэт Сирано де Бержерак. Для запуска на спутник Земли он предлагал использовать ящик с пороховыми ракетами – так сочинитель XVII в. предвосхитил будущие открытия покорителей космоса. Первое правдоподобное описание внеземного путешествия предложил Жюль Берн в своих романах «С Земли на Луну» и «Вокруг Луны». Писатель был знаком с основами физики и небесной механикой Ньютона, поэтому читатели сразу поверили, что полет на Луну возможен.

Приблизительно в то же время, когда Жюль Берн писал свои фантастические книги, инженеры и изобретатели придумывали реальные способы подняться в космос. Российский военный инженер Третский, служивший на Кавказе, в 1849 г. представил в армейский комитет рукопись с описанием трех разных видов аэростатов, управляемых сжатым воздухом, газом и пороховыми ракетами. Его расчеты были убедительными, но эксперты их отвергли, посчитав саму идею фантастической.

Еще один военный, адмирал русского флота Николай Соковнин, в 1860-х гг. придумал реактивный дирижабль. В своей книге «Воздушный корабль» он писал: «Воздушный корабль должен летать способом, подобным тому, как летит ракета». Роль реактивной струи в двигателе, придуманном Соковниным, выполнял воздух, который засасывался из атмосферы и сжимался при помощи дополнительно установленного двигателя. Эта схема очень близка к современному турбореактивному двигателю, применяемому в авиации.

Совсем другой подход к вопросу полетов был у артиллерийского офицера Николая Телешова. Это изобретение позже назвали «ракетоплан», а сам он называл его «система

воздухоплавания». В то время, когда самолетов и понятия о них не существовало в принципе, Телешов разработал прообраз современного по форме и внутреннему наполнению летательного аппарата с воздушно-реактивным двигателем. Российская Академия наук и Военное министерство отклонили проект Телешова, и он запатентовал свое изобретение во Франции и Великобритании.

Сергей Неждановский был еще одним российским инженером, чьи изобретения опередили свое время и не были поняты современниками. Он предлагал использовать для полетов взрывчатое вещество. «Продукты его горения извергаются через прибор вроде инжектора, – писал Неждановский. – Раструб, выпуская воздух с наивыгоднейшей скоростью, достигает экономии в горючем материале и увеличивает время полета». В другом проекте Неждановский обращался к весьма прогрессивной идее жидкостного реактивного двигателя – подобная схема применяется в современных ракетах.

Изобретателем первого ракетного летательного аппарата считают Николая Кибальчича.

Кибальчич не приспосабливал ракету к уже существующим воздушным средствам передвижения, как это делало большинство его предшественников, а создал оригинальный, полностью ракетный корабль. Свой проект Кибальчич писал в тюрьме, в 1881 г., за несколько дней до казни. Он был революционером и состоял в террористической группировке организации «Земля и воля». Знания, полученные во время учебы в Институте инженеров путей сообщения и в результате самостоятельного обучения, Кибальчич использовал для изготовления взрывчатых веществ. При помощи его бомб было совершено покушение на императора Александра II. В результате покушения император погиб, а Кибальчича приговорили к смерти через повешение.

Начиненная порохом ракета взлетает вверх благодаря закону противодействия, открытому Ньютоном: газы от горящего пороха стремительно перемещаются вниз, а трубка ракеты отталкивается от них и устремляется вверх. До изобретения двигателя внутреннего сгорания, продвинувшего вперед авиацию, сила пороха и других взрывчатых веществ (динамита, нитроглицерина) была самой мощной из известных. Кибальчич, изготавливавший бомбы собственного изобретения, хорошо это понимал. Он пришел к следующему выводу: чтобы сделать энергию газов, образующихся при горении взрывчатки, «долгоиграющей», нужно добиться того, чтобы она возникала постепенно, в течение какого-то промежутка времени.

Реактивный летательный аппарат Кибальчича, изображенный на сделанной им схеме, представлял собой пустотелый цилиндр, герметично закрытый сверху и укрепленный при помощи двух стоек на платформе. «Расположим по оси этого цилиндра кусок прессованного пороха и зажжем его, – пишет изобретатель. – При горении образуются газы, которые будут давить на всю внутреннюю поверхность цилиндра. Но давления на боковую поверхность цилиндра будут взаимно уравновешиваться, и только давление газов на закрытое дно цилиндра не будет уравновешено противоположным давлением, так как с противоположной стороны газы имеют свободный выход через отверстие. Если цилиндр поставлен закрытым дном кверху, то при известном давлении газов цилиндр должен подняться вверх».

Прессованный порох должен подаваться в цилиндр постепенно, порциями, что обеспечивало бы длительное образование энергии газов, толкающих ракету. Это обеспечивается неким автоматическим приспособлением – прообразом современных систем подачи топлива в ракетах. Управление летательным аппаратом обеспечивается за счет поворота цилиндра, устойчивость ему придают регуляторы в форме крыла.

В 1881 г. проект Кибальчича не получил хода, по политическим причинам его публикацию сочли неуместной. Его рассекретили лишь в 1917 г., когда создатель теоретической космонавтики Константин Циолковский активно работал над научно обоснованной идеей космического полета. Циолковский разработал несколько решений межпланетных ракет, одно из них было очень близко к проекту Кибальчича. Вот как он его описывал: «Представим себе такой снаряд: металлическая продолговатая камера, снабженная светом, кислородом, поглотителями углекислоты… Камера имеет большой запас веществ, которые при своем смешении тотчас же образуют взрывчатую массу. Вещества эти, правильно и равномерно взрываясь в определенном для этого месте, текут в виде горячих газов по расширяющимся трубам. В расширенном конце, сильно разредившись и охладившись от этого, они вырываются наружу через раструбы с громадною скоростью… Люди в этом аппарате смогут при помощи особого руля направлять его в любую сторону. Это будет настоящий управляемый космический корабль, на котором можно умчаться в беспредельное мировое пространство, перелететь на Луну, к планетам… Пассажиры смогут, управляя горением, увеличивать скорость своего звездолета с необходимой постепенностью, чтобы возрастание ее было безвредно».

Этот космический аппарат ученый называл «дирижабль-звездолет», на чертежах он выглядел как огромная ракета с несколькими отсеками, задняя часть предназначалась для горючего, передняя – для пассажиров и оборудования, поддерживающего жизнеобеспечение.

Циолковский понимал, что первая задача космического полета – вырваться за пределы атмосферы, преодолеть земное притяжение. Для этого звездолет должен развить значительную скорость, но все же она не должна быть чрезмерной, чтобы люди могли выдержать перегрузки. Скорость, по задумке изобретателя, будет набираться постепенно. Когда летательный аппарат окажется за пределами атмосферы, он может либо превратиться в спутник и вращаться вокруг Земли по орбите, либо отправиться дальше, увеличив скорость. Циолковский предусматривал и возможность возвращения дирижабля-звездолета на Землю, для этого ему нужно было вернуться в атмосферу.

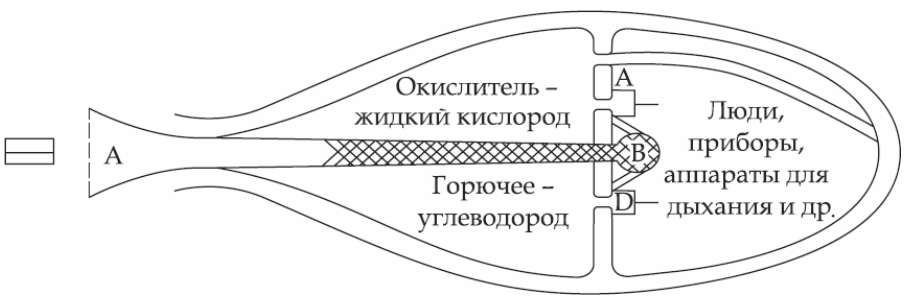


Схема ракетного корабля Циолковского

> *Для первого этапа космического путешествия – преодоления атмосферы – Циолковский разработал многоступенчатые ракеты.*

Самый простой вариант представлял собой тандем из двух ракет – земной и космической, вторая должна находиться внутри первой. После того как земная ракета наберет нужную скорость, она отсоединяется, путь продолжает космическая ракета меньшего размера.

Другие варианты – ракетные «поезда» и «эскадрильи». «Поезд» из нескольких ракет набирает скорость таким образом: сначала свое топливо сжигает первая ракета, она отсоединяется, начинается использование горючего второй ракеты и т. д. «Эскадрильи» отличались способом соединения ракет, он был не последовательным, а параллельным. Многоступенчатое устройство ракеты позволяло уменьшить массу последней части,

которая летела в космос, и осуществлять разгон постепенно.

Константин Циолковский не смог осуществить детальную разработку своих проектов, это были лишь эскизы, но они содержали огромное количество конструкторских решений, подобные которым были осуществлены при создании реальных космических кораблей и спутников. Главная же заслуга ученого состоит в том, что он одним из первых заговорил о реальности межпланетных путешествий и смог с научной точки зрения обосновать их возможность.

2.2. Подготовка к полетам. Королев, Цандер, Оберт и другие конструкторы

Странами, где наиболее активно велась работа по созданию ракет, способных вырваться за пределы земной атмосферы, были СССР, США и Германия. Здесь создавались организации, занимавшиеся подготовкой к будущим космическим полетам, и работали выдающиеся ученые, ставшие пионерами эры ракетостроения.

Немецкий инженер и ученый Герман Оберт шел по следам Циолковского. Он самостоятельно вывел ту же формулу, что и Циолковский, определяющую скорость летательного аппарата с реактивным двигателем. Он также пришел к выводу, что ракетный двигатель должен работать на жидком топливе, и предложил использовать смесь водорода и кислорода.

В 1920-е гг. Оберт переписывался с Циолковским, делился с ним своими идеями и планами. Был у переписки основоположников космонавтики и третий адресат – Роберт Годдард из США. Этому ученому принадлежат весьма интересные разработки: ракета, работающая на бензиновом топливе и оксиде азота в жидком состоянии, и многоступенчатая ракета, во многом похожая на аналогичный проект Циолковского. В 1926 г. Годдард собрал и запустил первую жидкостную ракету, работавшую на бензине и кислороде. Она была небольшой, около 40 см в длину и поднялась всего на 12 метров; тем не менее эксперимент продемонстрировал возможности и перспективы жидкого топлива.

В 1944 г. в Германии была запущена ракета, которая совершила первый суборбитальный полет (полет, проходящий выше условной границы между земной атмосферой и космосом, которая находится на высоте 100 км над уровнем моря). Эта ракета весила около 12 тонн, значительную часть веса составлял запас топлива, 1 тонна приходилась на заряд взрывчатки. При помощи подобных ракет Гитлер надеялся переломить ход войны и одержать победу. Но, к счастью для всего мира, изобретение было недоработано: ракета плохо управлялась, задать точный курс было практически невозможно.

В Советском Союзе первой организацией, которая перешла от проектов к конкретным техническим разработкам, стало Общество изучения межпланетных сообщений, почетным членом которого был Константин Циолковский. Возглавил общество один из выдающихся пионеров ракетостроения Фридрих Цандер. Ему

принадлежит множество прогрессивных идей, позволивших продвинуть ракетную технику на новый уровень. Например, он объединил ракетные «эскадрильи» и «поезда» Циолковского и предложил такую конструкцию: центральная ракета большего размера окружена меньшими ракетами, которые, выполнив стартовую функцию, отсоединяются. Подобный принцип применяется в современных тяжелых ракетах. Еще он придумал «космические парусники» – аппараты, использующие для полета энергию давления солнечного света.

Общество, организованное в 1924 г., просуществовало недолго, оно распалось всего через полтора года. Ему на смену пришли более серьезные организации – Ленинградская газодинамическая лаборатория (ГДЛ) и Московская группа изучения реактивного движения (ГИРД). Можно отметить, что Общество изучения межпланетных сообщений, ставившее своей задачей «содействие работе по осуществлению заатмосферных полетов», было первым подобным объединением не только в СССР, но и во всем мире.

Жидкостные реактивные двигатели, собираемые в ГДЛ, поначалу были очень капризными в работе, но уже к началу 1930-х гг., после многочисленных экспериментов, инженерам удалось создать достаточно стабильные конструкции. Параллельно над решением той же проблемы работали инженеры ГИРД под руководством Фридриха Цандера.

Одним из перспективных проектов ГИРД был реактивный ракетоплан, руководил проектом молодой инженер Сергей Королев. Бесхвостый планер (хвост был удален, так как его могла спалить реактивная струя) был чуть больше 3 метров в длину, размах его крыльев при этом достигал 12 метров. Планировалось, что он разгонится до скорости 140 км/ч. Но добиться этого не удалось, планер держался в воздухе всего несколько десятков секунд. Так же как и многие другие неудачные проекты, ракетоплан дал конструкторам ценный опыт, который был использован впоследствии.

Были у группы и успехи, один из них – ракета на жидком топливе ГИРД-09. Во время испытаний, проведенных в августе 1933 г., она взлетела на высоту 400 м и достигла уровня тяги 53 кг. Для того времени это был значительный результат.

В том же 1933 г. ГИРД и ГДЛ слились в единую организацию – Реактивный научно-исследовательский институт (РНИИ). Сергей Королев, ставший заместителем начальника института, продолжил работу над ракетопланом. Параллельно он, вместе с коллегами, проводил эксперименты с крылатыми ракетами, которые планировалось использовать и в военных целях, и для

полета в космос. Одним из выдающихся достижений в этой области стала разработка парашютной системы спасения ракеты – позже она будет использоваться для космических аппаратов научного назначения.

Успехи в области крылатых ракет придали конструкторам уверенности в своих силах.

> *Уже в марте 1935 г. Сергей Королев выступил с заявлением, что РНИИ готов к созданию ракетоплана, управлять которым будет пилот, находящийся на борту.*

В первых набросках этот ракетоплан представлял собой самолет с удлиненным фюзеляжем (для размещения больших запасов горючего), укороченными крыльями (из-за высоких скоростей) и герметичной кабиной. Ракетоплан должен был взлетать после разгона по земле при помощи ускорителей, которые потом отсоединяются. Сначала аппарат поднимается под углом 60 градусов, потом, набрав скорость, летит вертикально. Обратно, к земле, ракетоплан тоже движется в вертикальном положении, а перед приземлением меняет его на горизонтальное.

Был у Королева и другой проект для достижения больших высот – комбинированная ракета, изготовленная по типу матрешки. Первая ракета, достигнув определенной высоты, отпадает; дальше летит вторая, находившаяся до этого внутри первой, и т. д. Конструктор считал, что четвертая по счету ракета сможет достигнуть границы космоса.

Хотя начало работы было многообещающим, к сожалению, ни один из этих проектов не был завершен. Репрессии, бушевавшие в СССР, докатились до ракетостроителей. Многие из конструкторов были арестованы, кого-то приговорили к высшей мере. Сергей Королев получил 10 лет лагерей, которые через два года были заменены работой в закрытом конструкторском бюро, где он продолжил проектировать ракетные двигатели.

Датой старта советской ракетно-космической программы считается 13 мая 1946 г., когда было принято постановление о развертывании крупномасштабной работы по развитию в стране ракетостроения. Ракеты были нужны СССР в первую очередь для доставки на большие расстояния ядерного оружия. Начиналась холодная война. За год до этого американцы сбросили атомные бомбы на Хиросиму и Нагасаки, и Советский Союз должен был опередить противника в гонке вооружений. Освоение космоса было второй, не менее важной, целью этой программы.

2.3. Первый искусственный спутник Земли

Официальный старт программе по подготовке и запуску первого искусственного спутника Земли был дан в 1954 г., но подготовка к этому грандиозному для человечества событию началась гораздо раньше. Ученые и изобретатели, десятки лет трудившиеся над созданием ракет с реактивным двигателем, конечной целью работы видели освоение космоса. Один из сподвижников Сергея Королева, конструктор Михаил Тихонравов еще в 1930-е гг. говорил: «Все без исключения работы в области ракетной техники в конце концов ведут к космическому полету».

После окончания Второй мировой войны две супердержавы, СССР и США, вступили в фазу противостояния и наращивания ядерного вооружения. Первой задачей, которую ставили правительства обеих стран перед учеными, была разработка все более и более мощного оружия. Проекты по созданию искусственных спутников Земли отодвигались на второй план, не получая государственной поддержки. Но ученые-энтузиасты, которым приходилось работать в условиях противодействия руководству, продолжали исследования. В СССР группу конструкторов, занимавшихся этим проектом, возглавил Сергей Королев, а в США – выходец из Германии Вернер фон Браун.

Браун еще в 1946 г. представил американскому правительству доклад, в котором демонстрировал возможность создания искусственного спутника за пять лет, к 1951 г. Но его проект не получил поддержки как слишком затратный и фантастический.

В это же время в СССР Михаил Тихонравов предложил запустить в суборбитальный полет по баллистической траектории (без выхода на орбиту Земли) на высоту 200 км ракету с двумя пилотами. Технические возможности для осуществления этого проекта были, но он не получил одобрения руководства, так как все силы и средства были направлены на создание баллистических ракет дальнего действия.

Тихонравов, Королев и их коллеги продолжали, почти подпольно, работать над проектом спутника. Перелом произошел в 1954 г., когда Международная геофизическая организация обратилась к ученым всего мира с просьбой разработать проект по запуску искусственного спутника Земли, который мог значительно продвинуть научные исследования. США заявили, что готовы создать такой спутник. Советский Союз выступил с таким же заявлением. С этого момента программа запуска спутника получила государственную поддержку.

В это время советские ученые работали над двухступенчатой межконтинентальной ракетой? – *7,* у которой было множество предшественниц меньшей мощности и дальности полета. Еще до начала программы ученые знали, что эта ракета подойдет и для того, чтобы вывести на орбиту искусственный спутник. Оставалось доработать проект и приступить к испытаниям. В течение последующих двух лет была осуществлена грандиозная работа: построен новый полигон близ казахстанского поселка Тюра-Там, введены в строй многочисленные наземные службы, необходимые для запуска и наблюдения за спутником, доработана ракета Р-Z.

На орбиту планировалось вывести довольно массивный, весом до 1400 кг, спутник, на борту которого должно было находиться около 250 кг научно-исследовательской аппаратуры. Он получил название объект «Д». Этому объекту так и не довелось попасть на орбиту. Запуск спутника был запланирован на 1957 г., и уже в конце 1956-го стало ясно, что подготовить объект «Д» к этому сроку не удастся – не хватало времени на создание высокопрочного исследовательского оборудования. Тогда Сергей Королев отправил правительству доклад: «Имеются сообщения о том, что в связи с Международным геофизическим годом США намерены в 1958 г. запустить ИСЗ. Мы рискуем потерять приоритет. Предлагаю вместо сложной лаборатории – объекта «Д» вывести в космос простейший спутник». Предложение конструктора было принято.

Спутник, который отправился в космос, был довольно простым аппаратом сферической формы с антеннами снаружи и двумя радиомаяками внутри, сигналы которых могли принимать радиолюбители всего мира. Он был оснащен системой терморегуляции, аккумуляторами, обеспечивающими бесперебойное питание, и переключателями.

Первый запуск Р-7 состоявшийся в марте 1957-го с космодрома в Казахстане, был неудачным. Ракета взлетела, но через полторы минуты отказал один из боковых двигателей, и она рухнула на землю в трехстах метрах от космодрома. Расследование показало, что проблема возникла из-за разгерметизации устройства, подающего топливо. Вторая и третья попытки, осуществленные в июне-июле, также закончились неудачно, несмотря на то что конструкторы устранили все обнаруженные ошибки. Успех был достигнут только в августе – испытателям удалось совершить два благополучных сверхдальних полета: ракеты, как и планировалось, приземлились на Камчатке.

Ракета, предназначенная для отправки спутника на орбиту, была модифицирована: головную часть, которая обладала

значительной массой, заменили системой прикрепления спутника, часть радиоаппаратуры, которая не использовалась в полете, убрали. Таким образом, ракета стала на несколько тонн легче.

4 октября 1957 г. в 22:28 состоялся запуск ракеты, несущей на себе первый искусственный спутник Земли. Через пять минут ракета вместе со спутником вышла на околоземную орбиту, высота которой в ближайшей точке к поверхности Земли (перигее) составляла 288 км, а в наиболее удаленной точке (апогее) – 947 км. Еще через 20 секунд спутник отделился от ракеты и начал подавать радиосигналы. Только после того, как он совершил один оборот вокруг Земли и ученые убедились, что все в порядке, ТАСС передало свое знаменитое сообщение: «…4 октября 1957 г. в СССР произведен успешный запуск первого спутника. По предварительным данным, ракета-носитель сообщила спутнику необходимую орбитальную скорость около 8000 метров в секунду. В настоящее время спутник описывает эллиптические траектории вокруг Земли, и его полет можно наблюдать в лучах восходящего и заходящего Солнца при помощи простейших оптических инструментов (биноклей, подзорных труб и т. п.)».

Спутник-1 пробыл на орбите 92 дня, успев совершить за это время 1440 полных оборотов вокруг земного шара. В течение двух недель после запуска он транслировал радиосигналы, которые принимали радиолюбители всего мира. Сообщения о его перемещениях повсеместно передавались по радио, так что все желающие могли увидеть движущуюся точку в небе. 4 января 1958 г. аппарат вошел в плотные слои атмосферы и сгорел, как и было предусмотрено, из-за трения о воздух.

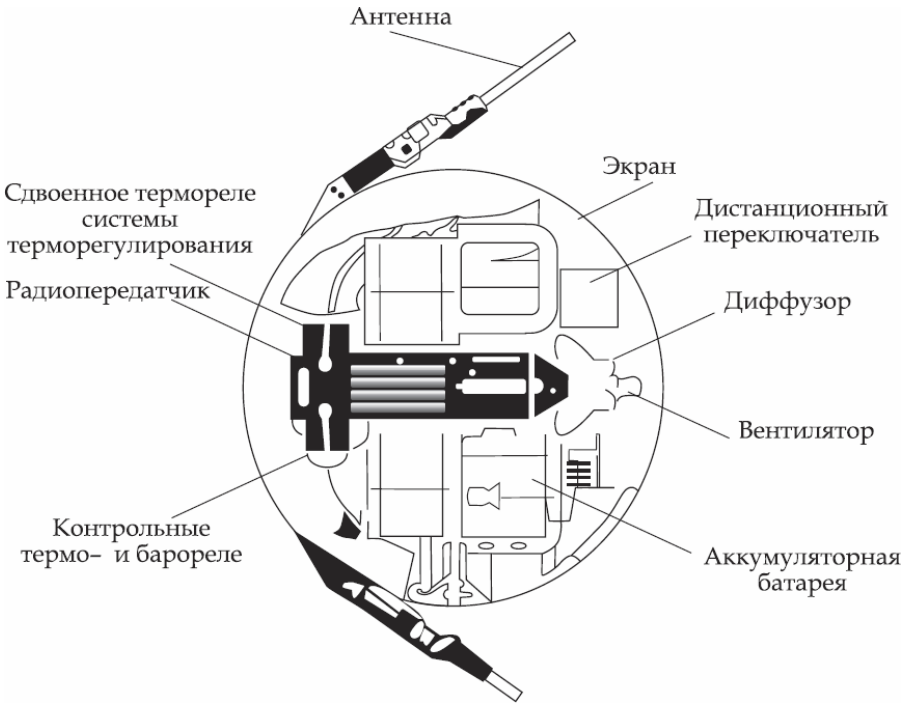


Схема первого искусственного спутника Земли

Новость о спутнике, выведенном на околоземную орбиту советскими учеными, мгновенно облетела весь мир, вызвав небывалый ажиотаж.

Для американских ракетостроителей это было поражением, ведь между учеными СССР и США велось негласное соревнование за первенство в освоении космоса. Работы по подготовке к запуску спутника, которые велись с 1954 г., заканчивались в режиме аврала, возможно, именно поэтому запуск, состоявшийся в декабре 1957 г., закончился взрывом ракеты сразу после старта. Попытка, завершившаяся успехом, состоялась в США только в феврале 1958 г.

Спутник-1 не был оснащен сложной аппаратурой, тем не менее с его помощью ученым удалось получить немало данных. Радиоволны, которые он излучал, позволили исследовать верхние слои атмосферы, которые до этого были недоступны. Плотность ионосферы удалось подтвердить экспериментально, по торможению спутника. Кроме того, конструкторы смогли проверить технические идеи и расчеты, связанные с запуском и полетом. Но главное его значение было в том, что человечество преодолело силу притяжения и заглянуло за горизонт земной атмосферы, в космос.

2.4. Юрий Гагарин: человек впервые на орбите

Через месяц после запуска первого искусственного спутника Земли был запущен Спутник-2, с собакой Лайкой на борту. Технологии безопасного спуска с орбиты на землю тогда еще не были разработаны, и собака погибла от перегрева. Спутник был оборудован телеметрической системой, и ученым удалось получить достаточное количество информации о состоянии живого существа при стартовых перегрузках и на орбите, в невесомости. Эти данные позволили сделать однозначный вывод: полет человека в космос возможен после соответствующей подготовки. Но до того, как это случилось, в космонавтике произошло несколько значительных событий.

В мае 1958 г. на орбиту был выведен третий по счету искусственный спутник. Он отличался от своих предшественников и внешним видом, и оснащением. Вес спутника составил 1300 кг, он был конической формы с основанием почти два метра в диаметре и высотой около четырех метров. Это был не просто передатчик, а космический аппарат, близкий к тем, что запускаются в наше время. Объем спутника позволил ученым загрузить его приборами для изучения состава верхних слоев атмосферы, электростатического и магнитного полей, солнечного излучения, космических лучей и заряженных частиц.

После этого ученых заинтересовала Луна: были созданы и запущены в космос несколько межпланетных станций для изучения естественного спутника Земли. Не все попытки увенчались успехом, но все же в октябре 1959 г. «Луна-3» сфотографировала обратную сторону Луны, а за месяц до этого «Луна-2» доставила на ее поверхность вымпел с гербом СССР.

В том же 1959 г. была начата активная подготовка к пилотируемому космическому полету. Нужно отметить, что цель, поставленная перед конструкторами, – осуществить запуск космического корабля с пилотом на борту как можно быстрее – была не только научной, но и политической. Нужно было обогнать США, где тоже существовала космическая программа и велась подготовка к полету человека в космос.

Американские конструкторы подходили к решению проблемы иначе, чем советские. Они строили ракету, способную совершить «прыжок» в космос, в то время как советский космический аппарат планировалось запустить на орбиту, как искусственный

спутник. Первые, пока еще беспилотные, корабли-спутники были готовы к испытаниям летом 1960 г. Сначала был запущен «черновой вариант» корабля без части аппаратуры и возможности вернуться на Землю – конструкторы изучали работу основных систем и возможные недочеты. Следующий корабль должен был, впервые в космической истории, вернуться обратно. Попытка была неудачной. Наконец, в августе 1960 г. «Спутник-5» благополучно вышел за пределы атмосферы, совершил виток вокруг Земли и приземлился в заданном квадрате. Уникальность этого полета заключалась еще и в том, что на его борту были живые существа – собаки Белка и Стрелка. Им посчастливилось побывать в космосе и целыми и невредимыми вернуться домой.

Казалось бы, полет человека не за горами, но конструкторам предстояло преодолеть еще немало трудностей. Следующие два полета были в разной степени неудачными – один закончился взрывом, второй завершился раньше времени из-за отказа одной из ступеней ракеты. После этого был сделан перерыв в испытаниях на два месяца, и конструкторы во главе с Сергеем Королевым постарались устранить все слабые места.

Параллельно со строительством ракеты велась подготовка космонавтов. Первый космический отряд состоял из двадцати человек, отобранных из тысяч претендентов, которые, впрочем, сами точно не знали, куда их отбирают: проект был сверхсекретным. Все они были летчиками, имели железное здоровье и прекрасную физическую подготовку. Но и им было непросто выдержать предполетную подготовку, включающую многократные перегрузки в центрифуге, испытания на катапультах, в барокамерах, на сложных тренажерах. Создавались условия, по экстремальности превышающие реальные условия полета, чтобы космонавты были готовы к внештатным ситуациям. И такие ситуации впоследствии пришлось пережить многим из них.

Начало 1961 г. было удачным. Два очередных «Спутника» с манекеном и собаками на борту совершили удачный выход в космос и безопасное приземление. В начале апреля было принято судьбоносное решение: «Выполнить одновитковый полет вокруг Земли на высоте 180–230 километров, продолжительностью 1 час 30 минут с посадкой в заданном районе. Цель полета – проверить возможность пребывания человека в космосе на специально оборудованном корабле, проверить оборудование корабля в полете, проверить связь корабля с Землей, убедиться в надежности средств приземления корабля и космонавта».

К тому времени из отряда космонавтов были отобраны два основных претендента – Юрий Гагарин в качестве основного

пилота и Герман Титов как дублер. Оба рвались в бой, несмотря на то что уверенности в благополучном исходе ни у кого не было. Если бы не соревнование с американцами, можно было бы не торопиться со стартом, провести дополнительные испытания, доработать тормозную систему корабля, вызывавшую опасения, усовершенствовать установку системы аварийного спасения при взлете и систему мягкой посадки. Полет должен был продлиться полтора часа, но в случае отказа системы торможения он растянулся бы как минимум на семь суток, пока корабль не замедлил бы движение в верхних слоях атмосферы. Поэтому запасы пищи и воды были сделаны на десять дней.

Управление космическим кораблем «Восток-1» осуществлялось автоматически, задачей космонавта было вести наблюдение за своим состоянием и происходящим вокруг, делать записи и передавать сообщения на орбиту. На экстренный случай существовало и ручное управление. Чтобы получить к нему доступ, космонавт должен был вскрыть запечатанный конверт и ввести в систему записанный там код. В то время психологи не были уверены в том, что человек, оказавшись в космосе, сможет сохранить рассудок. Если бы космонавт сошел с ума, он бы не смог раскодировать систему и навредить кораблю.

Настал знаменательный день 12 апреля 1961 г.

В 09:07 Юрий Гагарин произнес свое знаменитое «Поехали» и взлетел ввысь на ракете «Восток-1».

Уже на начальном этапе случилась накладка: двигатели третьей ступени ракеты-носителя отключились позже, чем было запланировано, и ракета поднялась на 100 км выше. Это могло стать серьезной проблемой, если бы система торможения не сработала должным образом. В этом случае, чтобы корабль снизил скорость и сошел с орбиты самостоятельно, могло понадобиться до 50 дней. К счастью, тормозная система не подвела и полет не продлился дольше запланированного времени.

Юрий Гагарин стал первым человеком, увидевшим нашу планету из космоса. «Земля с высоты 175–327 км просматривается очень хорошо. Различимы крупные горные массивы, большие реки, лесные массивы, береговая линия, острова. Хорошо видны облака, небо имеет черный цвет. Звезды на небе выглядят ярче и четче. Вход в тень Земли осуществляется очень быстро. Наступает темнота, ничего не видно», – писал он в докладе после приземления. Он первым испытал состояние невесомости, оказавшись на орбите, вне притяжения земной атмосферы. Гагарин быстро оценил особенности этого состояния:

карандаш, которым он должен был делать заметки, «уплыл» от него. Поймать его в тесном пространстве, к тому же в скафандре с перчатками, было невозможно. По совету первого космонавта впоследствии все письменные принадлежности стали привязывать.

Полет проходил хорошо, космонавт чувствовал себя замечательно. Он ел и пил, чтобы проверить, как организм будет принимать пищу в непривычных условиях, вел наблюдения, делал записи на магнитофон и постоянно докладывал обстановку Земле. После того как «Восток» совершил один виток вокруг нашей планеты, включилась система торможения. Корабль снизил скорость, как и было предписано, но запланированное разделение отсеков произошло не сразу. В течение десяти минут корабль вращался и кувыркался вместе с космонавтом. В конце концов, после входа в плотные слои атмосферы, кабели, соединяющие отсеки, перегорели, и корабль разделился. Спускаемая часть стала снижаться. Это была одна из самых физически трудных частей полета, перегрузки при посадке достигали 10-кратной величины.

Так как системы мягкой посадки капсулы в то время еще не было, Гагарин, по плану, катапультировался, находясь на высоте 7 км. В этот момент возникла еще одна проблема: шланг воздуховода скафандра, ведущий к баллону с воздухом, отсоединился, но клапан, пускающий воздух снаружи, открылся не сразу. Космонавт чуть не задохнулся в эти долгие секунды. Чуть позже он увидел, что его несет прямо в реку – он приземлялся в Саратовской области, рядом с полноводной Волгой. Управляя стропами парашюта, Гагарин сумел опуститься в километре от реки. На земле его первыми встретили жена и внучка лесника, случайно оказавшиеся поблизости. Почти сразу к ним присоединились военные, которые, предупрежденные заранее, следили за всеми целями, спускающимися с неба. Первый телефонный доклад космонавта руководству звучал так: «Прошу передать главкому ВВС: задачу выполнил, приземлился в заданном районе, чувствую себя хорошо, ушибов и поломок нет. Гагарин».

Первый полет человека в космос – судьбоносное событие для всего человечества, открывшее двери в большой космос, к далеким планетам и звездам. После него Юрий Гагарин стал самым известным человеком на планете.

> *«Облетев Землю в корабле-спутнике, я увидел, как прекрасна наша планета. Люди, будем хранить и приумножать эту красоту, а не разрушать ее!»*

Юрий Гагарин

2.5. Выход в открытый космос. Алексей Леонов

Между первым полетом человека на земную орбиту и выходом космонавта в открытый космос прошло четыре года. За это время в сфере освоения космоса произошло немало знаменательных событий. Второй в истории пилотируемый космический полет, правда без выхода на орбиту Земли, совершил 5 мая 1961 г. американский астронавт Алан Шепард.

Вторым из советских космических кораблей отправился за пределы земной атмосферы «Восток-2» с Германом Титовым на борту. Полет состоялся 6 августа 1961 г. Космонавт пробыл на орбите значительно дольше своих предшественников, 25 часов, совершив за это время 17 оборотов вокруг Земли. Прожив целые сутки в невесомости, Титов чувствовал себя далеко не так хорошо, как Гагарин. Именно после этого полета стало понятно, что невесомость все же имеет отрицательное влияние на организм человека, но к этому влиянию можно приспособиться. На основе опыта Германа Титова были разработаны специальные программы, помогавшие космонавтам адаптироваться к непривычным для организма условиям.

Год спустя, в августе 1962 г., на орбиту отправились сразу два корабля, «Восток-3» и «Восток-4», стартовавшие с интервалом в один день. Орбиты их движения были максимально приближены, расстояние между кораблями в определенный момент составляло всего 6,5 км. Космонавты могли видеть друг друга. Этот полет был первым шагом к разработке способов сближения и стыковке космических аппаратов на орбите. В следующем году в космос отправилась первая женщина, Валентина Терешкова. Одновременно с ней на орбите находился еще один корабль с Валерием Быковским на борту, установившим рекорд пребывания в космосе – 5 дней. На этом программа «Восток» была завершена; ей на смену пришли многоместные космические корабли «Восход».

У «Восхода» было немало отличий: космонавты теперь могли находится в корабле без скафандров; приземление совершалось без катапультирования, прямо в капсуле, для этого была разработана система мягкой посадки; корабли были оснащены дополнительным тормозным двигателем на твердом топливе. «Восход-1» с тремя космонавтами на борту стартовал 12 октября 1964 г. Полет, продолжавшийся чуть более суток, прошел нормально.

На «Востоке-2» было установлено дополнительное оборудование для выхода в открытый космос – надувная шлюзовая камера, через которую космонавт мог покинуть корабль. Подобную конструкцию когда-то разработал еще Константин Циолковский. Космонавт, облаченный в скафандр, заходит в камеру; люк, связывающий ее с кораблем, закрывается, после чего из камеры откачивается воздух. Затем открывается люк наружу, и космонавт выходит в открытый космос. После окончания эксперимента камера отстреливается от корабля, и на посадку он идет без нее.

Задача, поставленная перед космонавтами, была очень трудной. Экипаж «Восхода-2» Алексей Леонов и Павел Беляев, а также их дублеры прошли сложнейший курс тренировок. Во-первых, им надо было научиться двигаться в скафандре, который был очень громоздким и весил около 100 кг. В невесомости вес не имел значения, но давление воздуха внутри скафандра делало его жестким и трудноподвижным. Во-вторых, космонавтам была необходима не просто хорошая, а превосходная физическая форма, чтобы выдержать все испытания, которые им предстояли. Ну и, в-третьих, важна была психологическая слаженность в работе, прорабатывались все возможные варианты развития событий и действия партнеров в разных критических ситуациях.

«Восход-2» вышел на орбиту 18 марта 1965 г. Уже после первого витка вокруг Земли космонавты начали готовиться к запланированному эксперименту. Оба космонавта надели скафандры, хотя выходить должен был один Леонов. Беляев должен был подготовиться к тому, чтобы, в случае необходимости, оказать помощь.

> *После того как Леонов зашел в шлюз, Беляев осуществил разгерметизацию и люк открылся. Леонов сделал шаг в открытый космос.*

Привязанный к кораблю пятиметровым страховочным канатом, он свободно парил в невесомости, перемещаясь в разные стороны. Беляев передал по радио: «Внимание! Человек вышел в космическое пространство!»

Позже Алексей Леонов так описал свои впечатления: «Я хочу вам сказать, что картина космической бездны, которую я увидел, своей грандиозностью, необъятностью, яркостью красок и резкостью контрастов чистой темноты с ослепительным сиянием звезд просто поразила и очаровала меня. В довершение картины представьте себе – на этом фоне я вижу наш советский корабль, озаренный ярким светом солнечных лучей. Когда я выходил из шлюза, то ощутил мощный поток света и тепла, напоминающий

электросварку. Надо мной было черное небо и яркие немигающие звезды. Солнце представлялось мне как раскаленный огненный диск…»

Когда от Беляева поступила команда возвращаться, Леонов, по инструкции, приблизился клюку и попытался войти ногами вперед. Но ему это не удалось. Скафандр под воздействием вакуума раздулся гораздо сильнее, чем рассчитывали конструкторы. Он несколько раз пытался втиснуться в люк, но безуспешно. Между тем воздух, рассчитанный на 20 минут работы, заканчивался. Космонавт предельно сбросил давление в скафандре и протиснулся в шлюз головой вперед Чтобы открыть люк, ему пришлось разворачиваться в тесном пространстве шлюза. Физическая и психологическая нагрузка во время этой операции была так высока, что пульсу космонавта был 190 ударов в минуту, и он потерял несколько килограммов веса.

На этом внештатные ситуации этого полета не закончились. Посадка должна была пройти в автоматическом режиме, после 17-го витка корабля вокруг Земли. Но автоматика дала сбой, и «Восход-2» пошел на следующий виток. Космонавты приготовились осуществить посадку в ручном режиме. Это был первый подобный опыт в недолгой истории космонавтики. Беляеву и Леонову удалось посадить корабль, правда, из-за недочетов в системе управления посадка произошла не в запланированном районе, а в глухой тайге, куда к ним еще двое суток не могли добраться спасатели. Тогда-то им и пригодились навыки выживания в экстремальных условиях, которым они обучались на тренировках.

Космонавты блестяще справились с поставленной перед ними задачей, преодолев все трудности и критические ситуации. Выводы, сделанные после их полета, заключались в следующем: человек способен находиться в открытом космическом пространстве, он не теряет ориентации, может психологически переносить давление огромного пространства и работать в космосе. Это означало, что для дальнейшего освоения космоса препятствий в виде человеческого фактора нет.

Экспедиция «Восхода-2» была последним пилотируемым полетом этого трехступенчатого корабля. После него, вобрав все лучшее от своих предшественников, появилась серия «Союз», корабли которой считаются самыми надежными и безопасными. Для их разработки потребовалось несколько лет проектирования и испытаний, в это время пилотируемые полеты не осуществлялись. Их возобновили в 1968 г., через год состоялась первая пилотируемая стыковка двух космических кораблей и установлен рекорд – на орбите одновременно находились три

«Союза». В дальнейшем на базе «Союза» была создана первая долговременная орбитальная станция, получившая название «Салют». Модифицированные корабли из серии «Союз» летают в космос по сей день.

2.6. Ближайший космический объект: спутники и люди на Луне

Луна – ближайшее к нам небесное тело, расстояние от центра Земли до центра естественного спутника составляет 384,5 тысячи км. Как второй по величине после Солнца объект на небе, Луна всегда привлекала особое внимание астрономов. До того как Галилей сконструировал телескоп, наблюдать за ней можно было только невооруженным глазом, тем не менее исследователи смогли и таким способом получить немало информации. Еще в античные времена Гипарх довольно точно определил расстояние до ночного светила (30 диаметров Земли) и его размер, а благодаря Галилею человечество узнало, что на Луне есть горы и кратеры.

История непосредственного, контактного изучения естественного спутника нашей планеты началась 13 сентября 1959 г., когда автоматическая станция «Луна-2» прилунилась на его поверхность. Попытка была не первой, до этого четыре станции были утеряны из-за аварии ракеты-носителя, а одна улетела дальше, чем планировалось, и стала искусственным спутником Солнца. Посадка «Луны-2» была жесткой, фактически станция врезалась в поверхность спутника на скорости 3 км/с.

Станция представляла собой сферу из сплава магния и алюминия, ее диаметр был чуть больше метра, вес составлял почти 400 кг, она имела в своем активе всего три простых прибора: счетчик Гейгера, магнитометр и сцинтилляционный счетчик для изучения элементарных частиц. Главной задачей станции было достижение поверхности Луны, и она была с успехом выполнена.

Следующий успешный полет к Луне, всего через месяц после первого, совершил аппарат «Луна-3». Этой исследовательской станции удалось сделать то, чего до этого не делал никто за всю историю человечества. Она «увидела» обратную сторону Луны и сделала вполне удачные фотографии. Приборы, установленные на автоматической станции, позволили выявить, что у Луны нет поясов радиации и магнитного поля. Кроме того, с их помощью был изучен общий поток космической радиации (частицы, лучи, микрометеоры).

Главным прибором «Луны-3» было сложное фототелевизионное устройство, которое направлялось в сторону поверхности Луны при помощи системы ориентации. Выполнить эту задачу, при технических возможностях, имевшихся в 1950–

1960-е гг., было действительно очень непросто. Чтобы передать изображение, нужно было при помощи автоматики проявить, высушить и зафиксировать пленку прямо на борту, затем просветить изображение световым лучом, чтобы преобразовать его в аналоговое телеизображение. Станции удалось заснять больше половины поверхности Луны, правда, фотографии из-за помех сигналам получились не очень качественные, но все же это было значительным достижением.

Второй, не менее интересной, задачей «Луны-3» было выполнение гравитационного маневра – изменение направления полета под воздействием силы тяготения Луны. Траектория движения автоматической станции была рассчитана таким образом, чтобы после подлета к Луне направление изменилось и аппарат пролетел над Северным полушарием Земли, где находились советские наблюдательные пункты.

После первых успехов перед учеными и конструкторами была поставлена следующая задача: вывести на орбиту Луны искусственный спутник и разработать систему, обеспечивающую мягкую посадку на ее поверхность. Сделать это было нелегко, тем более что в то время приходилось решать и огромное количество других задач.

В 1964 г. американский аппарат «Рейнджер-7», перед тем как столкнуться с лунной поверхностью, сделал снимки Луны с очень близкого расстояния, от 2 км до 0,5 м. Следующие «Рейнджеры» также внесли вклад в изучение и фотографирование земного спутника. Но все же первую мягкую посадку совершила советская автоматическая станция «Луна-9» 3 февраля 1966 г.

Для этого было разработано оригинальное решение. Сначала аппарат доставлялся при помощи ракеты на орбиту Земли, затем, уже с орбиты, осуществлялся старт в направлении Луны. В момент приближения к поверхности спутника аппарат состоял из основного блока и спускаемой капсулы. Когда он был в нескольких метрах от поверхности, включалась автоматическая система торможения. В тот момент, когда пятиметровый штырь, выступающий из основного блока, касался поверхности Луны, спускаемая капсула «выстреливала» и приземлялась. Ее центр тяжести был расположен таким образом, чтобы по окончании движения она заняла расчетное положение. После этого начинался переход в рабочее состояние: панели-лепестки раскрывались, выставлялась телевизионная камера, разворачивались антенны.

«Луна-9» передала на Землю первые панорамные изображения лунной поверхности, которые развеяли опасения ученых относительно слоя пыли. До этого некоторые из них

считали, что на поверхности земного спутника может лежать значительный слой пыли, до нескольких метров толщиной, что, естественно, помешает исследованиям. Теперь стало очевидно, что пыли на Луне немного.

Вскоре, в марте 1966 г., у Луны появился первый искусственный спутник, это был аппарат «Луна-10». В течение двух месяцев он вращался на окололунной орбите, передавая исследовательские данные, после чего упал на поверхность Луны.

Первым землянином, ступившим на иное небесное тело, стал американец Нил Армстронг, прибывший на Луну входе космической программы «Апполон». Этому предшествовала долгая подготовка, одним из этапов которой была череда аппаратов «Сервейер». Их полеты на Луну с мягкой посадкой позволили получить несколько десятков тысяч качественных снимков земного спутника, Солнца и планет Солнечной системы, а также взять образцы грунта. Правда, тогда не было возможности доставить их на Землю. Образцы фотографировали и анализировали приборы, установленные на «Сервейверах».

Программа «Аполлон», завершившаяся успешной доставкой астронавтов на Луну, была принята в США в 1961 г., а «Аполлон-11» достиг цели 20 июля 1969 г. Корабль с астронавтами Эдвином Олдрином, Майклом Коллинзом и Нилом Армстронгом на борту был доставлен на лунную орбиту при помощи трехступенчатой ракеты. Затем от основного корабля отделился лунный модуль, на котором Армстронг и Олдрин спустились на поверхность Луны. Первым из кабины вышел Нил Армстронг, через 15 минут к нему присоединился напарник. Астронавты пробыли на поверхности Луны два с половиной часа. Они провели фото– и видеосъемку, собрали большое количество образцов лунного грунта весом почти 22 кг и установили флаг США. Кроме того, астронавты разместили на Луне несколько приборов, среди которых были сейсмометр и лазерный отражатель, на который передавались сигналы из обсерваторий Земли.

Изучение образцов лунного грунта, в котором участвовали десятки исследователей из разных стран мира, дало интересные результаты. Выяснилось, что лунная порода была сформирована при очень высоких температурах, без участия воды и кислорода. Из 23 обнаруженных минералов 20 были идентичны земным, 3 оказались уникальными. На главный вопрос, есть ли в образцах хоть какие-то следы жизни, ответ был отрицательным.

Всего было осуществлено 6 успешных экспедиций на Луну, входе которых на земном спутнике побывало 12 человек. Кроме них, ни один землянин не бывал на другом астрономическом

объекте.

2.7. Орбитальные станции: «Салют», «Космос», «Мир», «МКС»

О том, что когда-нибудь человечеству понадобятся орбитальные станции, прогрессивные ученые и изобретатели задумывались задолго до того, как в космос была запущена первая ракета. В России схемы подобных конструкций рисовали Циолковский и Цандер; из зарубежных инженеров, размышлявших на эту тему, можно назвать Обера и Хомана. Во всех случаях проекты были гораздо масштабнее и грандиознее, чем получалось в действительности. Главная причина такого расхождения заключается в том, что ученые, разрабатывая схемы целых космических городов с просторными каютами, оранжереями и спортзалами, не думали о стоимости этих сооружений и технических ограничениях, которые могут возникнуть в процессе их создания.

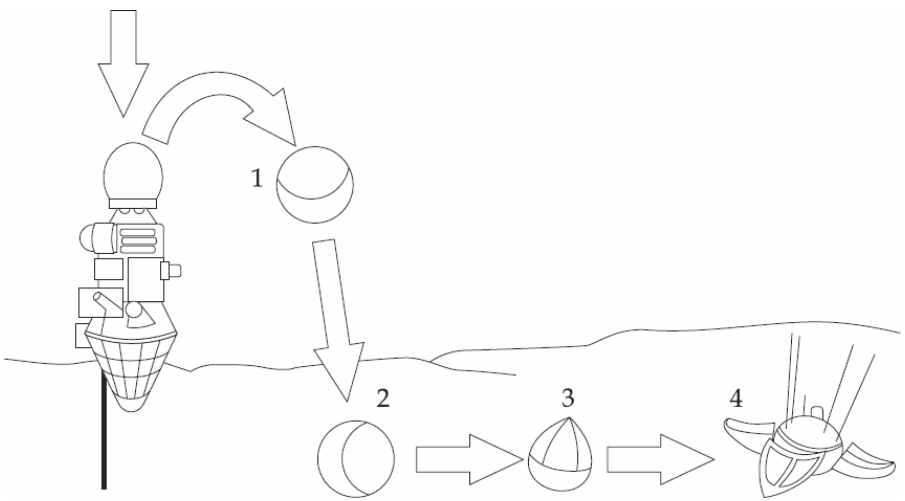


Схема мягкой посадки автоматической станции «Луна-9». Когда штырь касается поверхности Луны, выстреливает спускаемая капсула. Она занимает рабочее положение и разворачивает системы наблюдения

Конструкторы-теоретики видели орбитальные станции перевалочными пунктами, откуда ракета, получив дозаправку и техобслуживание, летит дальше, к далеким планетам и звездам. Возможно, когда-нибудь так и будет, но пока все гораздо скромнее. Тем не менее орбитальные станции сегодня играют огромную роль в освоении космоса, изучении Земли, Луны,

ближайших планет и решении множества других научных и технических задач.

Многофункциональные комплексы, вращающиеся вокруг нашей планеты, – это по сути те же искусственные спутники, но с гораздо более сложной структурой. Другое их отличие – присутствие космонавтов. Станция находится на орбите длительное время, как правило, несколько лет. За это время экипаж на ее борту может смениться несколько раз. Людей на борт комплекса доставляют транспортные корабли, так же как запасы топлива, питание, оборудование и т. п.

После того как станция выведена на орбиту, ее движение и положение необходимо постоянно отслеживать и корректировать, иначе она может сбиться с курса. За это несет ответственность целый комплекс технических систем. Другие системы обслуживают процесс стыковки с транспортными кораблями и дополнительными модулями, третьи обеспечивают нормальную жизнедеятельность экипажа, четвертые занимаются энергетическим обеспечением и т. д.

> *Орбитальная станция – это сложнейший многоуровневый комплекс, требующий беспрерывной слаженной работы наземных служб и устройств, находящихся в космосе.*

Над первыми проектами орбитальных станций СССР и США начали работать одновременно, еще в 1950-е гг., когда велась подготовка к запуску спутников и космонавтов на орбиту Рассматривались два варианта технических решений: доставка на орбиту ракетой станции целиком и сборка аппарата на месте, из отдельных частей, доставленных несколькими космическими кораблями. Для советской станции «Салют», над проектом которой одновременно трудились два конструкторских бюро – Сергея Королева и Владимира Челомея, был выбран первый вариант.

Для доставки использовалась ракета-носитель тяжелого класса «Протон», очень мощный аппарат, модификации которого применяются для вывода на орбиту узлов космических станций до сегодняшнего дня. В середине 1960-х гг. ракета была практически готова, а с разработкой основных отсеков будущей орбитальной станции возникли некоторые проблемы. Тогда было принято решение для экономии средств и времени (не надо забывать о соревновании с США) использовать готовые части корабля «Союз». Так на свет появилось первое поколение советских орбитальных станций «Салют».

«Салют» состоял из бытового отсека, приспособленного для

жизни космонавтов, агрегатного отсека, где находилось оборудование, и переходной части, заканчивавшейся стыковочным узлом. К этому узлу должны были пристыковываться прилетающие транспортные корабли. Станция была доставлена на орбиту «Протоном-К» 19 апреля 1971 г.

Первая попытка стыковки и перехода космонавтов на станцию состоялась через несколько дней. Экипаж корабля «Союз-10» совершил сближение, стыковку, но создать герметичный переход не получилось из-за технических проблем. Чуть более пяти часов продолжался полет в сцепке, после чего «Союз-10» отстыковался и вернулся на Землю. Вторая стыковка, 6 июня 1971-го прошла успешно, космонавты, прилетевшие на «Союзе-11», перешли на орбитальную станцию и пробыли там 22 дня. К сожалению, полет для экипажа закончился трагически. Во время спуска на Землю корабль разгерметизировался, и все космонавты погибли. Станция оставалась на орбите 175 дней, после чего под управлением с Земли вошла в плотные слои атмосферы и сгорела.

Американцы запустили свою первую и единственную орбитальную станцию «Скайлэб» в мае 1973 г., она пробыла на орбите шесть лет. Так же как и советские конструкторы, инженеры NASA взяли за основу станции готовое решение – ракету «Сатурн-1 Б» и дополнили его новыми отсеками и стыковочными узлами.

Следующие советские орбитальные станции, от «Салюта-2» до «Салюта-5», также относятся к первому поколению. Они приняли несколько экспедиций космонавтов и просуществовали до 1977 г. Им на смену пришло второе поколение «Салютов», с двумя стыковочными узлами вместо одного. Теперь станция могла принимать одновременно два космических корабля, это увеличивало объем доставляемых грузов и проводимых работ. Но все же имелись значительные ограничения. К примеру, для питания двух космонавтов в течение года требуется около 10 тонн дополнительного груза, а «Салют» второго поколения имел небольшие грузовые отсеки, которые не могли вместить такой объем. Кроме того, для функционирования станции постоянно нужно топливо, для проведения научных исследований – оборудование и т. д. Поэтому приходилось постоянно доставлять на станцию грузы специальными кораблями. Чтобы снизить затраты, инженеры постоянно искали новые технические решения.

Наконец, в 1986 г. на земную орбиту был выведен многофункциональный исследовательский комплекс третьего поколения «Мир». Сначала в космосе оказался первый модуль

станции, позже при помощи других ракет были доставлены другие ее части. Модульная структура позволяла увеличить размер и объем станции, снимались многие ограничения, мешавшие в прошлом вести полноценную научно-исследовательскую работу. «Мир» был похож на те «космические города», о которых мечтал еще Циолковский. Здесь было все необходимое для жизни и работы космонавтов на протяжении нескольких месяцев и даже лет.

Структура станции «Мир» не была стабильной, она менялась и перестраивалась. К примеру, в 1988–1989 гг. она состояла из следующих частей: базовый блок, стыковочно-технологический блок «Кристалл», бытовой модуль, три научных модуля – «Природа», «Квант-1», «Спектр», стыковочный блок, принимающий американские корабли. Проект изначально планировался как международный, но эта программа осуществилась не сразу, а лишь в 1990-е гг. На станции «Мир» жили и работали космонавты из десяти стран мира, прибывавшие на американских шаттлах и российских кораблях.

За 15 лет существования станции на ней были проведены сотни уникальных научных экспериментов, невозможных на Земле, осуществлено множество исследований Земли и космоса, установлено немало рекордов, в том числе и по самому длительному пребыванию человека на орбите (Валерий Поляков провел на орбите 438 дней).

На смену «Миру», созданному в Советском Союзе, пришел международный проект – орбитальная станция «МКС», в создании и эксплуатации которого принимают участие 14 стран. Первый элемент будущей многомодульной конструкции был доставлен на орбиту российской ракетой в 1998 г. Через две недели к нему пристыковался американский блок. С тех пор количество модулей постоянно растет. По состоянию на 2013 г. «МКС» состоит из 14 основных модулей, 5 из которых принадлежат России, 7 – США, по одному – Европе и Японии. При этом строительство продолжается, планируется ввод в эксплуатацию еще нескольких модулей, что позволит увеличить объем проводимых исследований. За время существования «МКС» на ней успели побывать около 200 космонавтов, в том числе космические туристы. И это не предел – станция растет и развивается, у нее прекрасные перспективы в долгосрочных исследованиях.

2.8. К далеким планетам: исследование Солнечной системы

Сообщество космических объектов, к которому принадлежит наша Земля, включает в себя центральный элемент – звезду Солнце, 8 планет, около полутора десятков спутников, множество астероидов, карликовых планет, комет и некоторые другие объекты. Некоторое время назад, после открытия Плутона и до конца XX в., считалось, что в Солнечной системе 9 планет. Но новые исследования, сделанные в том числе и благодаря космическим аппаратам, запущенным к самым дальним планетам, вынудили ученых лишить Плутон планетного статуса: было обнаружено множество подобных ему образований, и некоторые даже превосходили его размерами.

По новой классификации, утвержденной в 2006 г., полноценными планетами считаются восемь крупнейших объектов Солнечной системы, от Меркурия до Нептуна. Космическим телам меньшего размера, расположенным в основном за орбитой Нептуна, присвоен статус карликовых планет.

Солнечная система по космическим меркам – совсем небольшой объект, затерявшийся в одном из рукавов спиральной галактики Млечный Путь. Но с земной точки зрения ее размеры огромны. Если считать ее границей конец гелиосферы, то диаметр составит около двух световых лет. Именно столько времени понадобится солнечному лучу, чтобы долететь от одного края Солнечной системы до другого. Проще говоря, гелиосфера – это огромный магнитный пузырь, внутри которого находится Солнце, создавшее и поддерживающее гелиосфе-ру, планеты, астероиды, космическая пыль и т. д. Здесь дует солнечный ветер, влияющий на космическую погоду. За границами гелиосферы влияние Солнца заканчивается, здесь правят бал силы межзвездной среды.

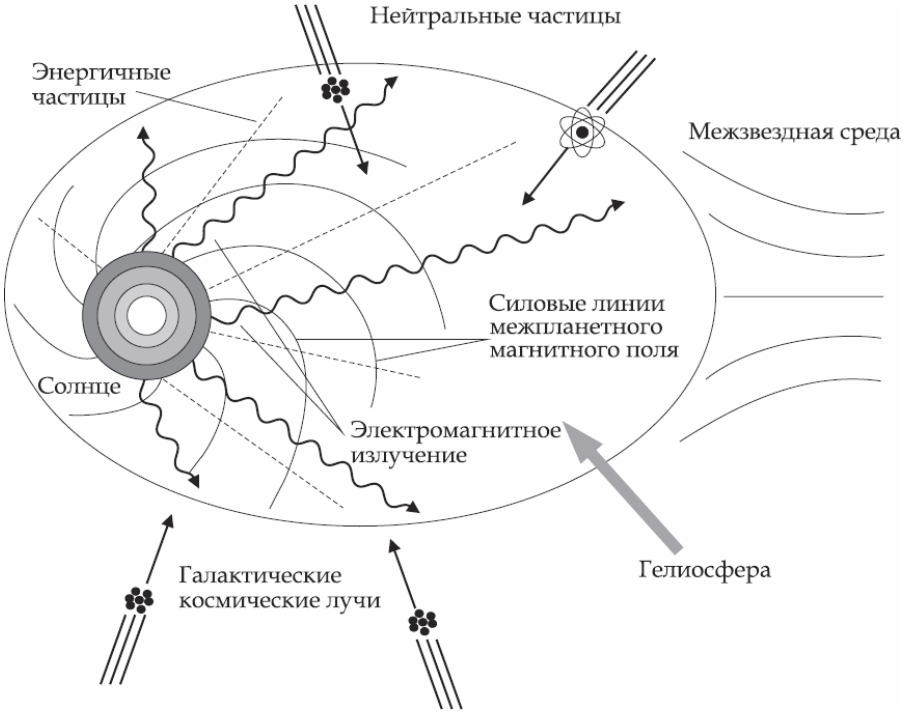
Множество открытий, касающихся дальних уголков Солнечной системы, в том числе границ гелиосферы, было сделано благодаря космическим аппаратам «Вояджер-1» и «Вояджер-2». Разработанные НАСА и запущенные в 1977 г., они стали частью одного из самых успешных и продуктивных экспериментов в истории беспилотного освоения космоса. Аппараты передали на Землю отличные снимки Юпитера и Сатурна, они впервые в истории достигли Урана и Нептуна, а в 2004 и 2007 гг. соответственно «Вояджер-1» и «Вояджер-2» пересекли границу Солнечной системы.

Энергии аппаратов должно хватить до 2025–2030 гг., за это время ученые надеются получить максимум информации о переходной области между гелиосферой и межзвездной плазмой. Сигналы, полученные с аппаратов, уже позволили понять, что сфера Солнечной системы ассиметрична. В южной части ее граница находится ближе к Солнцу, чем в северной. На границе гелиосферы происходит столкновение солнечного ветра и межзвездного газа, ветер сбрасывает скорость, а температура должна подниматься. Это ученые рассчитали еще до экспедиции «Вояджеров». Но полученные данные оказались неожиданными: температура поднималась намного меньше, чем выходило по расчетам. Исследователи до сих пор бьются над вопросом, куда уходит остальная энергия.

За два десятилетия до того, как «Вояджеры» отправились в сверхдальний полет, человечество приступило к первым попыткам приблизиться к космическому телу. Ближайшим к нам объектом является Луна, с нее и началась история контактного изучения Солнечной системы. Чуть позже ученые обратили взоры к планетам земной группы – Меркурию, Венере и Марсу.

Первые попытки облететь Марс и Венеру, предпринятые советскими и американскими беспилотными аппаратами, были неудачными. Наконец, в 1962 г. межпланетная беспилотная станция «Маринер-2», запущенная США, пролетела в 35 тыс. км от Венеры и смогла передать данные на Землю. Советская «Венера-1», запущенная за год до этого, тоже долетела до планеты, но связь оборвалась. «Маринер-2» подтвердил, что на Венере чрезвычайно горячая атмосфера и нет магнитного поля. Ему удалось измерить скорость обращения планеты вокруг оси, замерить параметры солнечного ветра и космической пыли. После «Маринера» на Венере побывали более двух десятков аппаратов, в том числе советская «Венера-7», совершившая в 1970 г. первую мягкую посадку на поверхность планеты, и несколько искусственных спутников.

Марс издавна считался весьма загадочной планетой: еще в XIX в. астрономы, наблюдавшие за ним в телескоп, обнаружили сетку каналов и предполагали, что на нем может быть жизнь. Впоследствии выяснилось, что это оптическая иллюзия, но своей таинственности Марс не утратил, у него еще оставались снежные шапки, которые давали надежду на существование той или иной формы жизни. Фотографирование планеты с орбиты началось еще в 1960-е гг., этим занимались несколько автоматических межпланетных станций. Первым поверхности красной планеты достиг советский «Марс-3». Он успел передать фотоизображение, после чего связь прервалась.



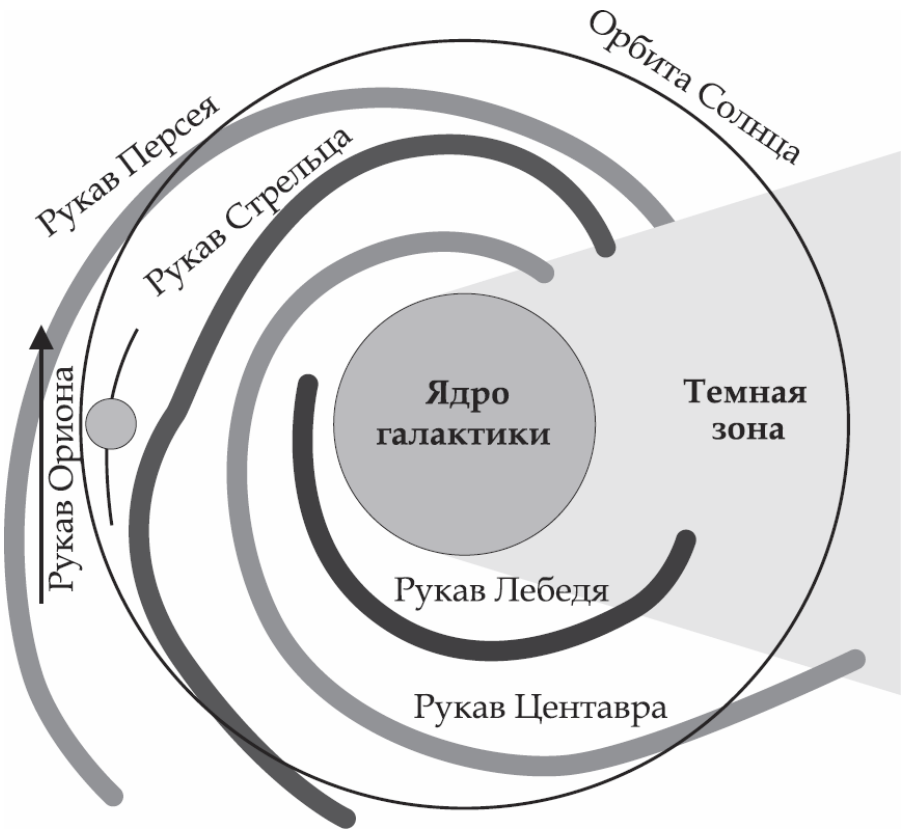
Вся Солнечная *система,* включая *Солнце и планеты, располагается в гелиосфере. Внутри нее присутствует солнечный ветер и электромагнитное излучение. За границей гелиосферы находится межзвездная среда*

Искусственные спутники и автоматические станции на протяжении десятков лет изучают гравитационное и магнитное поля Марса, его рельеф, атмосферу, тепловые характеристики и т. п. В 1976 г. после первой удавшейся мягкой посадки американского «Викинга-1» началось непосредственное изучение марсианского грунта. Главной целью исследований было возможное обнаружение признаков жизни – бактерий, микроорганизмов. Результат был отрицательным, никаких форм жизни на Марсе не найдено.

Среди достижений в сфере изучения Марса можно назвать проект «Марс Глобал Сервейор» – исследовательскую станцию, в течение 10 лет занимавшуюся картографированием планеты; марсоход «Соджонер», с помощью спектрографа исследовавший марсианские камни; марсоход «Спирит», совершивший первое бурение на Марсе, обнаружил признаки былого присутствия воды в марсианских породах. В планах исследователей космоса пилотируемый полет на Марс. Возможно, он будет осуществлен в ближайшие 10–20 лет.

Меркурий – самая маленькая и самая сложная для исследований планета земной группы. К нему были отправлены всего два космических аппарата. В середине 1970-х гг. «Маринер-10» трижды приблизился к планете и сделал несколько сотен фотографий. В 2008 г. Меркурия достиг «Мессенджер» и вышел на его орбиту. Он произвел анализ химических элементов, магнитного поля и солнечного ветра.

Юпитер впервые был исследован с близкого расстояния в 1973 г. «Пионером». Аппарат сделал первые в истории снимки планеты, до этого он пролетел сквозь пояс астероидов и обнаружил пылевой пояс вблизи Юпитера. Через пять лет возле Юпитера оказались летевшие к границам Солнечной системы «Вояджеры». Они исследовали спутники планеты. Единственным аппаратом, вышедшим на орбиту Юпитера, был «Галилео», проработавший 14 лет, с 1989 г. Он получил довольно полные сведения об атмосфере, сделал несколько тысяч уникальных фотографий планеты и ее спутников.



Галактика Млечный Путь имеет форму закрученной спирали. В одном *из завитков ее спирали, в рукаве Ориона, находится наша Солнечная система (обозначена желтым кружком)*

«Пионеры» и «Вояджеры», пролетевшие рядом с Юпитером, позже приблизились к Сатурну. Они фотографировали поверхность планеты, ее спутники и кольца. С их помощью были получены сведения о структуре и составе колец (они состоят из льда и пыли). Больше всего открытий позволила сделать автоматическая станция «Кассини-Гюйгенс», запущенная с земли в 1997 г. и вышедшая на орбиту Сатурна в 2004 г. Она обнаружила присутствие воды на планете, поэтому Сатурн теперь считается самым пригодным после Земли местом для существования жизни.

Урана и Нептуна, самых отдаленных планет Солнечной системы, удалось достичь только «Вояджеру-2». Космический аппарат пересек орбиту Урана в 1986 г. Он обнаружил 10 новых спутников, исследовал систему колец и магнитный хвост планеты, который возник из-за поперечного вращения и наклона относительно оси. К Нептуну «Вояджер-2» прибыл в августе 1989 г. Он пролетел в 3 тыс. км над его полюсом, зафиксировал антициклон «Большое Темное Пятно», кольца и дуги (неполные кольца). Так как Уран и Нептун не имеют твердой поверхности, к ним невозможно отправить посадочный модуль, но в планах ученых запустить к удаленным планетам искусственные спутники и исследовать их при помощи спускаемых зондов.

2.9. Что будет дальше? Перспективы современной космонавтики

Научный прорыв, позволивший осуществить полеты в космос, произошел в XX в.: была открыта теория относительности, создана квантовая механика, освоено управление ядерной энергией, достигнут прогресс в развитии авиационной техники. Большая часть этих открытий относится к физике. На рубеже XX и XXI вв., по мнению многих ученых, был совершен подобный прорыв в области астрономии. Не последнюю роль в «астрономической революции», на порядок увеличившей знания человечества о космосе, сыграли современные технические средства: телескопы, вынесенные за пределы орбиты Земли, научная аппаратура, установленная на межпланетных станциях.

Ресурсы и открытия, вызвавшие этот прорыв, далеко не исчерпаны, в ближайшем будущем ученые собираются продолжать исследования в самых разных областях. Прежде всего, физиков и астрономов волнуют глобальные проблемы: структура Вселенной, ее происхождение, протекающие в ней процессы. Чтобы разобраться в тайнах мироздания, ученые исследуют гамма– и рентгеновские лучи, приходящие из далеких галактик, изучают космические частицы, их состав, излучение и т. д. Полученные данные могут привести к новому прорыву в фундаментальной науке – в ядерной и квантовой физике, в теории относительности и единой теории поля.

К космическим программам, связанным с данной областью, относятся разнообразные астрофизические лаборатории, установленные на автоматических станциях, отправляемых в открытый космос. Они предназначены для изучения темной материи и энергии, космических лучей и антивещества.

Немаловажное значение имеет исследование Солнца как ближайшей к нам типичной звезды. Для наблюдения за светилом разрабатываются специальные космические комплексы, запускаемые на солнечную орбиту. Один из таких комплексов, «Коронас-Фотон», был запущен с российского космодрома в 2009 г., через год американцы запустили солнечную обсерваторию SDO. В планах – вывести космическую станцию на низкую орбиту для проведения исследований и экспериментов с максимально возможного близкого расстояния.

Понимание процессов, происходящих на Солнце, важно не только с точки зрения теории. Светило оказывает мощное влияние на земную жизнь, в том числе и на организм человека.

Чем больше мы будем об этом знать, тем легче будет предотвратить отрицательные последствия этого влияния. Об использовании Луны как перевалочной базы и заселении Луны и Марса мечтал еще Циолковский. Ученый был уверен, что это произойдет в конце XX – начале XXI вв. К сожалению, материальные, научные и технические проблемы не позволили осуществить этот радужный прогноз. Тем не менее многие футурологи считают, что индустриальное освоение Солнечной системы и расселение человечества на другие планеты неизбежно. Правда, прогнозы по поводу того, когда именно это произойдет, сильно разнятся.

К размещению на Луне собственных баз в настоящее время готовятся несколько крупных держав: Россия, США, Китай, Япония, объединенная Европа. Автоматические станции и искусственные спутники, изучающие Луну, запускаются с определенной периодичностью. Посадочные модули с луноходами доставляют на Землю лунный грунт, над изучением которого работают исследовательские лаборатории.

> *Ученые надеются найти новые полезные ископаемые на Луне и думают над тем, как использовать уже обнаруженные.*

После того как на Луне появятся полноценные космические базы, планируется осуществить пилотируемый полет на Марс. Россия, США и Европейское космическое агентство объявили это своей целью на XXI в. По существующим на сегодняшний день планам, это произойдет в 2030–2040-х гг.

Разработка космических кораблей для марсианской миссии велась в СССР с начала 1960-х гг., конструкторы предложили разные варианты, от модульного аппарата, собираемого на орбите, до тяжелой трехместной ракеты. Во всех случаях планировался вывод на околоземную орбиту, корректировка траектории, и только после этого – разгон при помощи электрореактивного двигателя и полет к Марсу.

В XXI в. планы несколько изменились. Теперь конструкторы собираются использовать новый тип двигателя – ядерную электродвигательную установку, в состав которой входит ядерный реактор и электрический ракетный двигатель. Над ним сейчас работают инженеры Росатома, проект должен быть завершен к 2018 г.

Один из американских проектов по освоению Марса предполагает отправку на красную планету космонавтов-добровольцев без возвращения на Землю. Они станут первыми жителями Марса и начнут его колонизацию. Полет на другую

планету – чрезвычайно дорогостоящее мероприятие, а если не придется возвращать экспедицию, его стоимость сократится более чем в два раза. Для обеспечения жизнедеятельности у новых жителей Марса будет все необходимое, включая ядерный реактор и аппаратуру, созданную по новейшим технологиям. Каждые два года, когда Земля будет на минимальном удалении от Марса, колонистам будут переправлять новые запасы и новых желающих переселиться на красную планету.

Значимость планируемого полета на Марс трудно переоценить – то, что человек впервые ступит на поверхность другой планеты, а тем более сможет на ней существовать, продвинет цивилизацию на новый уровень. Многие ученые считают, что марсианская миссия станет стимулом для быстрого развития новых технологий, как это было с первым полетом в космос в прошлом веке. Колонизация Марса и, вслед за ним, других планет может решить многие проблемы человечества. В первую очередь, у нас появится убежище на случай глобальной катастрофы. Кроме того, на Марсе, его спутниках, ближайших планетах или астероидах могут быть полезные ископаемые и другие ресурсы, нужные землянам. Марс может стать полигоном для исследования удаленной части Солнечной системы и даже области за ее пределами. Сейчас все это кажется фантастикой: слишком большие затраты потребуются для отправки даже одной экспедиции. Но в будущем возможен прорыв в области космических технологий, который позволит удешевить полеты. К такому развитию событий нужно быть готовыми заранее, поэтому ученые уже сейчас разрабатывают планы и проекты по колонизации Марса и освоению всей Солнечной системы.

Параллельно космонавтике возникли и существуют такие науки, как космическая биология и медицина, изучающие влияние условий невесомости и других воздействий на живые организмы; космическая геофизика, исследующая Землю и происходящие на ней процессы из космоса. В физике и химии появились разделы, занимающиеся экспериментами с веществами и процессами за пределами земных условий. Каждая из этих наук вносит свой вклад в изучение космоса и получает от этих исследований импульс для собственного развития.

История частной космонавтики началась в 2004 г., когда свой первый полет совершил суборбитальный пилотируемый космический аппарат SpaceShipOne, построенный американской частной компанией. Раньше считалось, что осваивать космос могут только сверхдержавы, способные вкладывать в это огромные суммы, но в XXI в. ситуация меняется, появляются частные инвесторы, способные развивать перспективную отрасль.

Самым успешным частным производителем ракет на сегодняшний день считается SpaceX, компания из США, создавшая и запустившая несколько космических кораблей, в том числе грузовой Dragon, доставляющий грузы на МКС. В России тоже появляется частная космонавтика, созданы и функционируют несколько небольших компаний, занимающихся инновационными разработками в космической сфере. Одна из задач частной космонавтики – развитие космического туризма, создание специальной туристической орбитальной станции, космических отелей и кораблей, на которых непрофессиональные космонавты могли бы отправиться в полет.

Часть III. Космос как часть нашей жизни

3.1. Истории и интересные факты о космосе и его освоении

Взлететь на воздух

Первые ракеты, предназначенные не для космических путешествий, а для развлечений и запугивания врага, появились в Китае, ведь именно там был изобретен порох. В Поднебесной существовали огромные залежи селитры – одного из основных компонентов пороха, поэтому запуск ракет и фейерверков получил широкое распространение. На крупные праздники китайцы шумели, отпугивая злых духов.

Глядя на то, как ракета, начиненная порохом, резво взмывает ввысь, некоторые любознательные граждане начали задумываться о том, что можно заставить взлететь не только маленький предмет, но и что-нибудь покрупнее. Китайский изобретатель-самоучка Ван Гу, живший на рубеже XIV и XV вв., подошел к вопросу радикально: он решил сам при помощи пороха подняться в воздух.

Летательный аппарат Ван Гу представлял собой два соединенных воздушных змея гигантских размеров, между которыми было укреплено сиденье. Снизу к змеям было прикреплено около 50 ракет, заряженных порохом. Они и должны были стать движущей силой. К сожалению, эксперимент закончился трагически. Вместо того чтобы взлететь, Ван Гу взорвался вместе с ракетами. Имя мужественного изобретателя увековечено в названии одного из кратеров на Луне.

Таинственный изобретатель

В начале 1960-х гг. американцы дали старт программе «Аполлон», занимавшейся организацией пилотируемых полетов на Луну. Полет осуществлялся по следующей схеме: на орбиту спутника Земли выходил основной космический корабль, а на поверхность Луны опускался лишь небольшой лунный модуль. Затем астронавты возвращались на лунном модуле на корабль и летели на нем обратно на Землю. Такой способ был гораздо проще и дешевле, чем прямой полет одного корабля на Луну.

Американские конструкторы, разрабатывавшие траекторию полета, позже признались журналистам, что на подобную идею их натолкнула старая брошюра начала XX в., автором которой был некий Юрий Кондратюк, русский механик-самоучка. После этого

заявления личностью Кондратюка заинтересовались советские специалисты.

Проведенное исследование выявило удивительные факты о судьбе талантливого изобретателя. Оказалось, что он всю жизнь прожил под чужим именем. Александр Шаргей, студент Петроградского политехнического института, увлеченный космосом, был призван в царскую армию, после революции воевал с белыми, потом дезертировал и оказался между двух огней: он был чужим и для белых, и для красных. Спастись ему помог паспорт погибшего Юрия Кондратюка.

Под этой фамилией изобретатель прожил всю жизнь. Он уехал в Сибирь, строил элеваторы и ветроэлектростанции и старался «не высовываться». Хотя по-прежнему интересовался проблемами космических полетов. Он опубликовал несколько статей и брошюр, в том числе и ту, где описывалась схема полета на Луну и другие объекты Солнечной системы. Его оригинальные новаторские идеи были замечены космическими конструкторами, сам Королев приглашал его на работу, но Кондратюк отказался. Он понимал, что в секретном учреждении обязательно проверят его прошлое, и тогда его будет ждать не работа, а тюрьма.

Четвероногие космонавты

Все знают о Белке и Стрелке, героических собаках, которые первыми из живых существ совершили полет вокруг Земли и благополучно вернулись на Землю. Имена десятков их коллег, вернувшихся и не вернувшихся с заданий, менее известны, хотя каждая из этих собак внесла свой огромный вклад в дело освоения космоса.

Советские конструкторы предпочитали иметь дело с собаками, в то время как их заокеанские коллеги из NASA отправляли в суборбитальные полеты и на орбиту Земли обезьян. Самым знаменитым приматом-космонавтом стал шимпанзе Хэм, он первым из представителей своего племени принял участие в суборбитальном полете, который закончился удачно.

Французы проявили оригинальность и запустили в космос кошку. Поначалу планировалось, что покорять бескрайние выси на ракете отправится кот по имени Феликс, но в последний момент он умудрился сбежать. Пришлось заменять его дублершей Фелиссетой. Запуск и приземление прошли удачно, астрокошка вернулась на Землю в капсуле, спускаемой при помощи парашюта.

Первыми животными, облетевшими вокруг Луны, стали черепахи. Они отправились в свое космическое путешествие в

сентябре 1968 г., провели в полете 7 дней и в спускаемом аппарате приводнились в Индийском океане. В экспедиции по спасению черепах участвовал советский исследовательский корабль «Василий Головин». Черепах подняли на борт, обследовали, накормили, а по возвращении в порт они самолетом отправились в Москву.

Кроме перечисленных, в космосе побывали сотни других представителей флоры, в том числе хомяки, кролики, морские свинки, улитки, пауки, тритоны, рыбы и т. д.

«Мы бы и в майках полетели»

Советская космическая программа разворачивалась в условиях жесточайшей гонки, на пятки наступали американцы, нужно было постоянно выдавать «на-гора» что-то новое. После того как в космос слетали несколько одиночных космонавтов, NASA объявила о скором запуске первого многоместного корабля. Руководство СССР призвало главного конструктора Сергея Королева опередить конкурентов.

До окончания строительства первого многоместного «Союза» было еще далеко, но команда изобретательных ученых смогла найти выход из положения. Новый корабль «Восход», на котором планировался полет трех космонавтов, был создан на базе старого «Востока», подобного тому, на котором летал Гагарин. В нем были переделаны люки и основной вход, вместо одного массивного катапультируемого кресла установили три. Так как места было мало, космонавты в них могли поместиться только без скафандров. Оснащение корабля позволяло это осуществить, хотя, конечно, существовал риск внештатных ситуаций, где без скафандра можно было погибнуть.

Королев подошел к вопросам безопасности очень серьезно. По слухам, он сказал инженеру-разработчику Феоктистову: «Делай как для себя. Сам полетишь». И Феоктистов действительно стал одним из трех членов первого космического экипажа. В то время желающие отправиться в космос исчислялись тысячами, трудности и опасности энтузиастов не пугали. Через несколько лет после полета Константина Феоктистова спросили: «Не страшно было лететь без скафандра?» Он ответил: «Мы бы и в майках полетели».

Бравый космонавт Иван Иваныч

За две недели до того, как Юрий Гагарин сел в «Восток» и взлетел на орбиту, на таком же корабле в космосе побывал

другой космонавт, которого в Центре управления полетами по-свойски звали Иван Иваныч. Этот манекен был необыкновенно продвинутым для своего времени: внешне очень сильно походил на человека, у него даже были ресницы и брови, он был снабжен набором датчиков, заменяющих человеческие органы и регистрирующих любые изменения. Одет Иван Иваныч был в стандартный ярко-оранжевый космический скафандр, который отличался крупной надписью «Макет». Она была сделана для того, чтобы манекен, в случае обнаружения вдали от планируемого квадрата, не приняли за мертвого человека.

25 марта 1961 г. Иван Иваныч был помещен в космический корабль «Восток ЗКА-2». Вместе с ним в полет отправилась собака Звездочка. Запуск, полет и приземление прошли в штатном режиме, все системы работали отлично, конструкторы выдохнули с облегчением. Если бы произошли какие-то накладки, старт «Востока» с Юрием Гагариным пришлось бы отложить.

Во время спуска корабль разделился на две части: кресло с Иван Иванычем катапультировалось и опустилось при помощи системы парашютов. Спускаемая капсула со Звездочкой на борту приземлилась в заданном районе. Собака чувствовала себя хорошо, с Иван Иванычем тоже все было в порядке – его обнаружили висящим на дереве, за которое зацепился парашют.

Во время этого полета были в последний раз перед решающим стартом проверены все системы, в первую очередь связь. По команде из Центра управления полетами на борту космического корабля включались магнитофонные записи: классическая музыка, звуки природы, стук человеческого сердца. Так что можно сказать, что сердце Иван Иваныча билось на околоземной орбите.

3.2. Космонавты и космос в кино: самые известные фильмы

Художественные фильмы на космическую тему

«ЖЕНЩИНА НА ЛУНЕ»

Этот фильм, снятый в далеком 1929 г., не только стал одной из первых кинокартин о космосе, но и послужил своеобразным тренировочным полигоном для настоящих создателей ракет и космических кораблей. Предприимчивый немецкий режиссер Фриц Ланг, приступивший к съемкам «Женщины на Луне», пригласил для консультаций ученых, работавших над проектами космических полетов. Главным консультантом стал инженер-ракетостроитель Герман Оберт. В его задачи входили не только технические консультации, но и создание самой настоящей ракеты, которую запустили в небо в рекламных целях. Оберт, получивший от студии крупную сумму, с энтузиазмом взялся за чертежи и эксперименты. В итоге была построена двухметровая ракета, способная подниматься на высоту до 40 км.

Что интересно, одним из разнорабочих, трудившихся на съемочной площадке, был Вернер фон Браун, тогда шестнадцатилетний подросток. Впоследствии он эмигрировал в США и стал руководителем американской лунной программы, которая отправила первого человека на Луну.

«КОСМИЧЕСКИЙ РЕЙС»

Первый советский фильм в жанре научной фантастики о покорении космоса вышел на экраны в 1936 г. В центре повествования – история о подготовке и запуске пилотируемого космического корабля на Луну По сюжету, после нескольких неудачных попыток в космос отправляется ракетоплан «Иосиф Сталин» с тремя исследователями на борту.

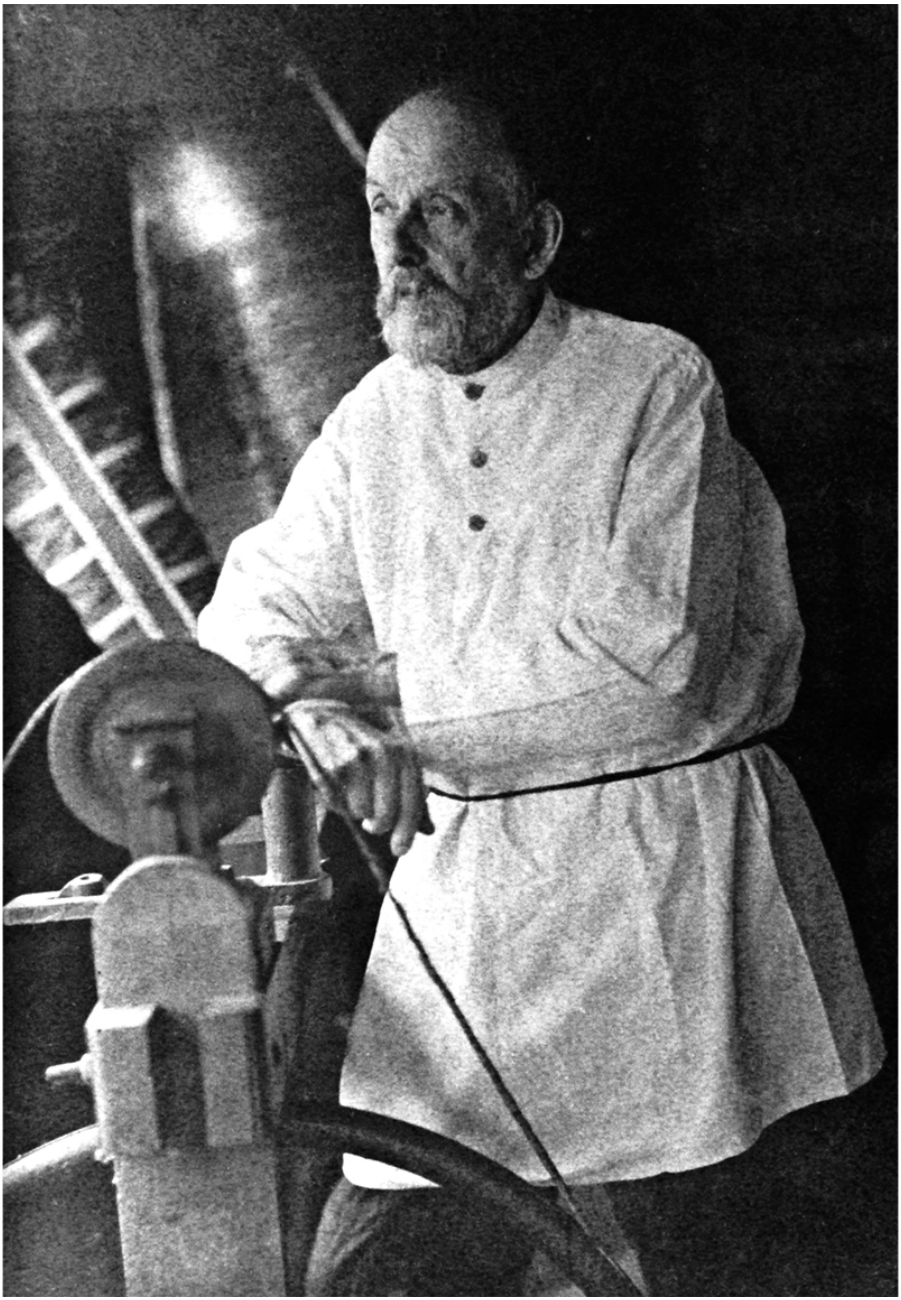
Чертежи ракетоплана создателям картины предоставил сам Константин Циолковский. Он же был научно-техническим консультантом проекта, следил за достоверностью деталей. Особое внимание было уделено съемкам невесомости. Это были настоящие спецэффекты, в создании которых участвовали инженеры-авиастроители. На съемочной площадке построили

установку, где актеры, играющие космонавтов, подвешивались на тросах, покрашенных в цвет фона. Фон был подвижным, он вращался вместе с камерой относительно неподвижного «космонавта». Невесомость получилась такой правдоподобной, что через 30 лет настоящие космонавты, вернувшиеся с орбиты, говорили, что эта часть фильма выглядит как документальная съемка.

«ВОЙНА МИРОВ»

В конце XIX в. человечество осознало, что Вселенная огромна, состоит из множества звездно-планетных систем и разумная жизнь возможна не только на нашей планете. В то время и была написана «Война миров» Герберта Уэллса. Проецируя на космос земные проблемы – колониальные войны, – писатель вообразил злых и ужасных жителей планеты Марс, которые решили завоевать Землю.

По роману Уэллса ставились радиоспектакли (были случаи, когда во время трансляции начиналась паника, так как слушатели принимали их за прямой репортаж), фильмы и даже рок-опера. Классической экранизацией, наиболее близкой к тексту, считается картина 1953 г. Ну а бестселлером стала «Война миров» Стивена Спилберга, вышедшая на экраны в 2005 г.



Константин Циолковский в мастерской

«ЗВЕЗДНЫЕ ВОЙНЫ»

Если «Война миров» описывает противостояние между двумя планетами, то «Звездные войны» – нечто гораздо более

грандиозное. Речь в эпопее идет о конфликте космических масштабов, который произошел «давным-давно в далекой-далекой галактике». С момента появления первого фильма саги прошло уже почти 40 лет, но популярность проекта не идет на убыль, практически каждый год появляются новые эпизоды, телефильмы, сериалы и мультфильмы.

Мир «Звездных войн» не имеет никакого отношения к Земле, это другая вселенная, живущая по своим законам. Цивилизация достигла невиданного развития, она способна быстро перемещаться по бескрайним космическим просторам и создавать пригодную для жизни среду. Ее возраст исчисляется десятками тысячелетий. По достижении определенного уровня духовного развития живые существа обретают Силу, могут взаимодействовать с мощным энергетическим полем и управлять окружающим пространством.

«КОСМИЧЕСКАЯ ОДИССЕЯ 2001 ГОДА»

В 1960-е гг. этот фильм стал прорывом, до него в кино не было такого красочного и масштабного изображения космоса. В то время еще не существовало таких технических средств, которые есть сегодня, тем не менее спецэффекты получились очень достойными. Режиссер Стэнли Кубрик использовал оригинальный прием: красота бесконечной Вселенной показана под классическую музыку, придающую изображению объем и глубину.

«Космическая одиссея» – это рассказ об экспедиции на окраины Солнечной системы нескольких космонавтов и суперкомпьютера, у которого есть секретная миссия. История уходит корнями в далекое прошлое, в те времена, когда люди только становились людьми. По сюжету, на человеческую цивилизацию оказал воздействие некий инопланетный предмет – черный монолит. Когда развитие дошло до космических полетов, второй такой же монолит был обнаружен на Луне. Экспедиция летит на Юпитер, где должен быть третий монолит.

Проблемы, которые ставят перед зрителями создатели фильма, не утратили своей актуальности до сих пор, они развиваются в кинематографе, над ними работают специалисты разных профилей. Главная из этих проблем – контакт с внеземной цивилизацией: возможен ли он, как он будет осуществлен и к чему это может привести.

«АВАТАР»

Действие этого научно-фантастического фильма, имевшего грандиозный успех в мировом кинопрокате, происходит в далеком 2154 г. Земные полезные ископаемые практически исчерпаны, человечество ищет ресурсы в других галактиках. Планета Пандора стала источником минерала адоптаниум, который должен помочь землянам преодолеть энергетический кризис. Но добыча желанного минерала угрожает Пандоре и ее жителям экологической катастрофой.

Между землянами и жителями Пандоры происходят столкновения, причем некоторые из ученых, прилетевших разрабатывать месторождение адоптаниума, переходят на сторону аборигенов. В итоге коренным обитателям Пандоры удается отстоять свою планету и изгнать захватчиков-землян.

Уникальные технологии и спецэффекты, совершили переворот в мире кинематографа, но главная ценность фильма не в этом, а в его мощном гуманистическом посыле. «Аватар» затрагивает такие сложные и актуальные темы, как защита окружающей среды, империализм, глобализация, духовность.

Документальное кино о космосе и его освоении

«РАССКАЗ О МОЕМ ДРУГЕ»

За этим незамысловатым названием скрывается история жизни и работы первого в мире космонавта Юрия Гагарина. Фильм снял советский режиссер Иван Рассомахин через три года после трагической гибели Юрия Алексеевича. Он обратился к друзьям, коллегам, учителям космонавта и попросил их рассказать о том, каким человеком тот был.

Больше всего в фильме звучит голос Алексея Леонова, который был одним из тех, кто знал Гагарина с разных сторон. Они вместе проходили сложнейшую подготовку, длившуюся несколько лет, участвовали в опасных экспериментах, отдыхали и дружили семьями. Искренние слова о первом космонавте дополняются уникальными кадрами семейной и рабочей хроники, фотографиями, документами.

«BBC: ПЛАНЕТЫ»

Этот документальный сериал, вышедший в 1999 г., подробно рассказывает о каждой из планет Солнечной системы. Зрители узнают, чем интересен Меркурий, самая маленькая и ближайшая

к Солнцу планета, почему атмосфера Венеры такая плотная и горячая, откуда у Марса репутация самой загадочной планеты, из чего состоят разноцветные кольца Сатурна и т. д.

При помощи компьютерной графики создатели серии фильмов воспроизводят то время, когда зародилась Солнечная система, и показывают все ступени этого грандиозного процесса. По этому поводу у ученых есть несколько теорий, каждая из них нашла свое место в сериале. О них рассказывают физики и астрономы, космонавты и исследователи. Новые открытия, старые гипотезы, которые еще могут возродиться к жизни, загадки, домыслы – все это предстает перед зрителем в яркой визуальной форме.

«КОСМОС: ПРОСТРАНСТВО И ВРЕМЯ»

В далеком 1980 г. американский астрофизик Карл Саган, увлеченный популяризацией науки, снял серию документальных фильмов «Космос: персональное путешествие», в которых рассказывал о тайнах ближайших планет, далеких звезд, происхождении Вселенной и т. п. Среди тем, затронутых в его картинах: эволюция человека и космоса, материал, из которого состоят космические тела, законы и открытия физики, возможности заселения других планет, в первую очередь Марса.

Новый цикл фильмов «Космос: пространство и время», снятый в 2014 г., рассказывает о том, что нового ученые узнал и за это время, как изменились представления о Вселенной, планетах, звездах. Современная компьютерная графика и другие технические возможности позволили сделать новую версию гораздо более наглядной, красочной и реалистичной.

3.3. Книги об освоении космоса и устройстве Вселенной

ИСТОРИИ ЛУКИАНА САМОСАТСКОГО

Первым фантастическим произведением, посвященным освоению космоса, считается «Истинная история» Лукиана Самосатского, жившего во II в. «История» описывает путешествие Одиссея на Луну. По сюжету, оно не было запланированным: сильнейшая буря подняла корабль в воздух и несла его все дальше и выше, пока, через семь ночей, проведенных в страхе и неизвестности, путешественники не достигли Луны. На Луне их ждали странные обитатели, фантастические формы внеземной жизни. Одиссей и его команда пробыли там некоторое время, успев включиться в политическую жизнь спутника Земли.

В арсенале древнегреческого писателя был еще один «космический» роман, «Икароменипп, или Заоблачный полет». Его главный герой, любознательный Менипп, достиг Луны при помощи крыльев ястреба и орла. В этом варианте Луна является необитаемой, Менипп использует ее как наблюдательный пункт за земными делами. Позже он летит на Олимп, который находится еще выше.

Этими книгами зачитывались древние греки, и они снова стали популярны в XVII в., после того как Коперник, Кеплер и Галилей обнародовали свои открытия о звездах и планетах.

ЖЮЛЬ БЕРН О ПУТЕШЕСТВИЯХ НА ЛУНУ

Научно-фантастические романы Жюля Верна «С Земли на Луну» и «Вокруг Луны», вышедшие в середине XIX в., стали первыми произведениями этого жанра в привычном нам виде. Они обрели небывалую популярность во всем мире, многократно переиздавались и переиздаются по сей день.

Причина любви публики к этим фантастическим историям кроется в том числе в их удивительном правдоподобии, которое было достигнуто благодаря хорошему знанию автором физики и астрономии. Запуск космического корабля из жерла гигантской пушки описан с множеством технических подробностей и деталей. Для того чтобы избежать ошибок, Жюль Берн даже нанял консультанта – французского математика Анри Гарсэ.

Писатель сделал множество верных догадок относительно космических полетов: он понял, что часть перелета будет проходить в невесомости; предложил использовать аппарат для очистки воздуха – это действительно необходимо в замкнутом пространстве; считал, что для постройки летательных аппаратов подойдет алюминий.

Лавры Жюля Верна, так же как и его идеи, не дают покоя ученым и любителям вот уже два столетия. Неоднократно создавались проекты запуска космических аппаратов за пределы земной атмосферы тем способом, который предложил фантаст – выстрелом из пушки. Этот проект считается весьма перспективным.

«ЗАНИМАТЕЛЬНЫЙ КОСМОС. МЕЖПЛАНЕТНЫЕ ПУТЕШЕСТВИЯ» Я. И. ПЕРЕЛЬМАН

«Это сочинение явилось первой в мире серьезной, хотя и вполне общепонятной книгой, рассматривающей проблему межпланетных перелетов и распространяющей правильные сведения о космической ракете», – написал в предисловии к шестому изданию основоположник отечественной космонавтики Константин Циолковский. Когда же была создана эта книга? Ответ может поразить многих – в 1915 г. С тех пор прошло больше 100 лет, «Занимательный космос» переиздавался тысячи раз. Книгу до сих пор издают и читают, потому что, несмотря на солидный возраст, она не утратила актуальности.

Яков Перельман, физик, математик и первый в России популяризатор науки, написал несколько книг о точных науках, где изложил сложные термины и понятия простым и понятным языком. «Занимательная астрономия» – один из его шедевров, написанный в форме беседы с заинтересованным слушателем. Автор начинает с азов – излагает основы закона всемирного тяготения, вспоминает историю развития пороховых ракет, рассматривает различные варианты космических аппаратов, предлагавшиеся изобретателями для полетов в космос. Он дает научное обоснование даже фантастическому полету на Луну, придуманному Жюлем Верном. Важное место в книге занимают проекты Циолковского, в том числе ракетоплан. Не забывает Перельман и о его предшественниках, в частности Кибальчиче.

Поразительно, что еще в 1915 г. автор был абсолютно уверен в том, что полет за пределы атмосферы Земли возможен и что он будет осуществлен в ближайшие десятилетия. Не все прогнозы Якова Перельмана сбылись, но его книга по сей день интересна и

детям, и взрослым.

«ПЕРВАЯ КОСМИЧЕСКАЯ»

Тем, кто интересуется вопросами освоения космоса, будет интересен сборник статей, выпущенный Институтом космических исследований РАН в 2007 г., к 50-летию запуска на орбиту первого искусственного спутника Земли.

В первой части книги приводятся воспоминания тех, кто создавал спутник, участвовал в его запуске. На всех этапах этой грандиозной работы возникали проблемы и накладки. О том, как они устранялись, сколько мужества, решимости и смекалки для этого требовалось, рассказывают участники событий. Вторая часть посвящена результатам первого космического полета, как полученным сразу, так и обнаружившимся в долговременной перспективе. Появление рукотворного объекта в космосе изменило науку, продвинуло вперед многие отрасли производства, повлияло на все мировое сообщество.

Третья часть, озаглавленная «Лаборатория в космосе», содержит заметки ученых о том, какие исследования стали возможны благодаря искусственным спутникам. Многие открытия современной астрономии и физики обязаны тому, что на орбите появились телескопы и другие приборы для изучения космоса. Четвертая часть посвящена перспективам и возможностям, которые ждут человечество в будущем.

«КОСМОС» КАРЛА САГАНА

Великолепно иллюстрированная, занимательная и познавательная книга от Карла Сагана, написанная 20 лет назад, но дополненная современными открытиями. Автор рассказывает о строении Вселенной, ее возрасте, происхождении и эволюции. А также об истории ее изучения человечеством, с древних времен и до наших дней. Все значимые открытия, касающиеся Солнечной системы, нашей планеты и Вселенной в целом (Галилей, Ньютон, Кеплер), нашли свое место в данном издании. Саган обращается к вопросам, важным для всех землян и интересных с точки зрения космических масштабов: что такое эволюция, как зародилась жизнь, какие формы жизни возможны, чем закончится существование Земли, Солнца, нашей Вселенной и что будет дальше?

Книга пронизана восторгом и восхищением красотой и

грандиозностью замысла природы, создавшей звезды, галактики, черные дыры и другие удивительные объекты космоса. Заглядывая в будущее, автор пытается представить, как будет происходить дальнейшее освоение космоса, колонизация других планет, каким образом может случиться встреча с внеземной цивилизацией.

«Космос – это все, что есть, что когда-либо было и когда-нибудь будет. Одно созерцание Космоса потрясает: дрожь бежит по спине, перехватывает горло и появляется чувство, слабое, как смутное воспоминание, будто падаешь с высоты. Мы сознаем, что прикасаемся к величайшей из тайн», – это цитата из первой главы книги.

«СКРЫТЫЙ КОСМОС» Н. П. КАМАНИНА

Генерал-полковник авиации Николай Петрович Каманин с 1960 по 1971 гг. занимал должность помощника главнокомандующего ВВС по космосу. Под его руководством осуществлялся отбор и подготовка первых советских космонавтов, он сам участвовал в сложнейших испытаниях и тренировках, в том числе на «летающей лаборатории» – самолете Ту-104А, создающем в полете кратковременную невесомость. По его инициативе была предложена и утверждена кандидатура Юрия Гагарина как первого космонавта и Германа Титова как его дублера. Он следил за полетом и был ответственным за катапультирование в случае неудачи на первом этапе запуска ракеты. По окончании полета ему было поручено сопровождать Гагарина в международных поездках. И все это время Николай Каманин вел дневники, где подробно описывал происходящие события. Эти дневники, в отредактированном виде, и есть четырехтомное издание «Скрытого космоса».

«Скрытым» он называется потому, что не все из происходящего было обнародовано, многое скрывалось и приукрашивалось. Откровенный, впечатляющий рассказ Каманина читается как захватывающий приключенческий роман, наполненный опасными перипетиями и заканчивающийся хеппи-эндом.

«ТЕОРИЯ ВСЕГО» СТИВЕНА ХОКИНГА

Книга знаменитого английского физика, так же как и предыдущие его произведения, в частности «Краткая история

времени», погружает читателя в мир современной науки, сложный, захватывающий и бесконечно интересный. Главная тема книги – космологические теории, старые и новые, которые стремятся объединиться в нечто общее, объясняющее все существующие физические взаимодействия и физические законы. Среди популярных современных теорий – теория Большого взрыва, теория струн, теория бран, теория суперструн, квантовые теории гравитации. В настоящее время физики работают над тем, чтобы создать единую «теорию всего», которая бы включала, целиком или частично, все эти теории.

Стивен Хокинг говорит довольно просто о невероятно сложных вещах, во всей полноте доступных только настоящим ученым: пространстве, времени, четырехмерной модели, включающей время в качестве четвертого измерения. О загадочных черных дырах, поглощающих любую материю и энергию, о строении вещества, вечности, бесконечности и т. д. «Вы найдете в ней истинные откровения о границах физики, астрономии, космологии и… безграничности мужества», – написал об этой книге Карл Саган.